الفصل الأول

التغذية والهضم فى الكائنات الحية

التغذية :

الدراسة العلمية للغذاء والطرق المختلفة التى تتغذى بواسطتها الكائنات الحية.

أهمية الغذاء للكائن الحى :

(١) مصدر الطاقة اللازمة لإتمام جميع العمليات الحيوية فى جسم الكائن الحى.

(٢) المادة الخام اللازمة لنمو الجسم وتعويض ما يتلف من أنسجته (مادة الجسم).

أنواع التغذية

يوجد نوعان من التغذية وهما كالتالى :

التغذية الذاتية :

– تقوم بها الكائنات ذاتية التغذية والتى تصنع غذائها بنفسها حيث تستطيع أن تبنى داخل خلاياها المركبات الغذائية عالية الطاقة (معقدة) من مواد أولية بسيطة منخفضة الطاقة، تحصل عليها من بيئتها.

– مثال: النباتات الخضراء – بعض أنواع البكتيريا.

التغذية غير الذاتية :

– تقوم بها الكائنات غير ذاتية التغذية والتى تحصل على المركبات الغذائية عالية الطاقة من أجسام الكائنات الحية الأخرى (النباتات الخضراء أو الحيوانات التى سبق أن تغذت على النباتات).

علل : تعتبر التغذية فى النبات ذاتية بينما فى الإنسان غير ذاتية.

– تنقسم الكائنات غير ذاتية التغذية إلى :

غير ذاتية عضوية

مثل

- آكلات العشب
- آكلات اللحوم
- متنوعة الغذاء

غير ذاتية رمية

مثل

- البكتيريا الرمية
- بعض الفطريات

غير ذاتية طفيلية

مثل

- البلهارسيا
- نبات الهالوك

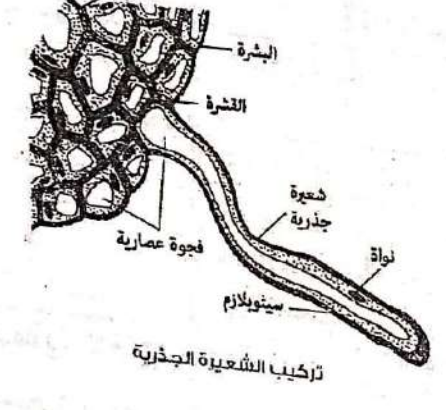
أولاً : التغذية الذاتية فى النباتات الخضراء

- تقوم النباتات الخضراء ببناء المركبات الغذائية العضوية عالية الطاقة اللازمة لبناء خلاياها مثل المواد الكربوهيدراتية (كالسكر والنشا) والدهنية والبروتينية من مواد غير عضوية بسيطة منخفضة الطاقة تستمدها من بيئتها مثل الماء والأملاح المعدنية وثانى أكسيد الكربون، وذلك باستغلال الطاقة الضوئية للشمس لإتمام هذه التفاعلات الكيميائية.

- تتم التغذية الذاتية التى تقوم بها النباتات الخضراء من خلال عمليتان هما :
  - عملية امتصاص الماء والأملاح.
  - عملية البناء الضوئى.

١ - عملية امتصاص الماء والأملاح :

- تمتص النباتات الخضراء الراقية الماء والأملاح المعدنية من التربة عن طريق الشعيرات الجذرية فى المجموع الجذرى للنبات ثم ينتقلا من خلية إلى أخرى فى اتجاه الأوعية الناقلة.



تركيب الشعيرة الجذرية

الشعيرة الجذرية :

تعتبر الشعيرة الجذرية امتداد لخلية واحدة من خلايا الطبقة الوبرية (البشرة).

تركيبها : تبطن الشعيرة الجذرية من الداخل بطبقة رقيقة من السيتوبلازم توجد بها نواة وفجوة عصارية كبيرة.

طولها : حوالى ٤ مم.

عمرها : لا يتجاوز بضعة أيام وأسابيع لأن خلايا الطبقة الوبرية تتمزق من حين لآخر نتيجة احتكاكها بحبيبات التربة، ولكنها تعوض باستمرار من منطقة الاستطالة فى التربة.

> علل : تركيز العصير الخلوى للشعيرة الجذرية أكبر من تركيز محلول التربة.

ملائمة الشعيرة الجذرية لوظيفتها :-

١- كثرة عددها وامتدادها خارج الجذر يزيد من مساحة سطح الامتصاص.
٢- جدرها رقيقة تسمح بنفاذ الماء والأملاح خلالها.
٣- تفرز مادة لزجة تساعدها على التغلغل والانزلاق بين حبيبات التربة والالتصاق بها مما يساعد على تثبيت النبات.
٤- تركيز المحلول داخل فجوتها العصارية أكبر من تركيز محلول التربة مما يساعد على انتقال الماء من التربة إليها.

آلية امتصاص الماء : تعتمد آلية امتصاص الماء على الظواهر الفيزيائية التالية :

(١) **خاصية الانتشار** : هي حركة الجزيئات أو الأيونات من وسط ذا تركيز مرتفع إلى وسط ذا تركيز منخفض نتيجة للحركة الذاتية المستمرة لجزيئات المادة المنتشرة.

مثال: انتشار نقطة حبر سقطت في كأس بها ماء.

(٢) **الخاصية الأسموزية** : هي مرور الماء خلال الأغشية شبه المنفذة من وسط ذا تركيز مرتفع لجزيئات الماء (أقل تركيزاً للأملاح) إلى وسط ذا تركيز منخفض لجزيئات الماء (أعلى تركيزاً للأملاح).

الضغط الأسموزي : الضغط المسبب لمرور الماء خلال الأغشية شبه المنفذة والذي ينشأ عن وجود فرق في تركيز المواد المذابة في الماء على جانبي الغشاء.

العلاقة بين تركيز المواد المذابة في المحلول والضغط الأسموزي للمحلول علاقة طردية (أي أنه كلما زاد تركيز المواد المذابة في المحلول زاد الضغط الأسموزي).

الضغط الأسموزي للمحلول
تركيز المواد المذابة في المحلول

(٣) **خاصية النفاذية** :

تختلف جدر الخلايا وأغشيتها تبعاً لقدرتها على النفاذية كالتالي :-

الأغشية	قدرتها على النفاذية	مثال
أغشية غير منفذة	لا تنفذ الماء وأيونات الأملاح المعدنية.	الجدر المغطاة بالسيوبرين والكيوتين واللجنين.
أغشية منفذة	تنفذ الماء وأيونات الأملاح المعدنية.	الجدر السليلوزية.
أغشية شبه منفذة (اختيارية النفاذية)	تنفذ الماء وتحدد نفاذ كثير من الأملاح، وتمنع نفاذ السكر والأحماض الأمينية ذات الجزيئات كبيرة الحجم.	الأغشية البلازمية.

النفاذية الاختيارية : خاصية تحدد مرور المواد خلال الأغشية البلازمية، فقد تسمح بمرور بعض المواد بصورة حرة طليقة وأخرى تمر ببطء بينما تمنع نفاذ مواد أخرى حسب حاجة النبات.

علل : تتحكم الأغشية شبه المنفذة في نفاذ الأيونات.

الأغشية البلازمية : أغشية شبه منفذة رقيقة ذات ثقوب دقيقة جداً ولها خاصية النفاذية الاختيارية.

(٤) **خاصية التشرب** : هي امتصاص جدر خلايا النبات للماء من خلال الدقائق الصلبة وخاصة الغروية منها، والتي لها القدرة على امتصاص الماء فتزداد في الحجم وتنتفخ لذا تسمى (مواد مُحبة للماء).

من أمثلة المواد الغروية المحبة للماء في النبات : السليلوز والبكتين وبروتينات البروتوبلازم.

تفسير امتصاص الجذر للماء :

١- تحيط بالشعيرات الجذرية طبقة غروية تلتصق بها حبيبات التربة بما عليها من أغشية مائية وذائبات لذلك تمتص الجدر السليلوزية والبلازمية بخاصية التشرب.

٢- ينتقل الماء بالخاصية الأسموزية من التربة إلى خلايا البشرة حيث أن العصير الخلوى للشعيرة الجذرية أكبر تركيزاً من محلول التربة لوجود السكر ذائباً فى العصير الخلوى (أى أن تركيز جزيئات الماء فى محلول التربة أعلى منه فى الفجوة العصارية).

٣- ينتقل الماء بنفس الطريقة إلى خلايا القشرة، ويستمر فى تحركه حتى يصل إلى أوعية الخشب فى مركز الجذر.

امتصاص الأملاح المعدنية :

أثبت العلماء أن النبات يحتاج بالإضافة إلى الكربون والهيدروجين والأكسجين إلى عناصر أخرى ضرورية يمتصها عن طريق الجذور، ويؤدى نقصها إلى :

- اختلال النمو الخضرى للنبات أو توقفه.
- عدم تكوين الأزهار والثمار.

يمكن تقسيم العناصر الغذائية الضرورية للنباتات الخضراء إلى قسمين كالتالى :

(١) **المغذيات الكبرى** : عناصر يحتاج إليها النبات بكميات غير قليلة.

عددها : سبعة عناصر وهى : النيتروجين، الفوسفور، الكبريت، الكالسيوم، البوتاسيوم، الماغنسيوم، الحديد.

علل : المغذيات الكبرى ضرورية للنبات.

أهميتها : – تعمل أملاح النترات والفوسفات والكبريتات على تحويل الكربوهيدرات إلى بروتينات.

– يدخل الفوسفور فى تكوين المركبات الناقلة للطاقة.

– يدخل الحديد فى تكوين بعض الإنزيمات المساعدة اللازمة لإتمام عملية البناء الضوئى.

(٢) **المغذيات الصغرى** :

علل : تسمى المغذيات الصغرى بالعناصر الأثرية.

هى : عناصر يحتاج إليها النبات بكميات صغيرة جداً لا تتعدى بضع ملليجرامات فى اللتر (لذا تسمى بالعناصر الأثرية).

عددها : ثمانية عناصر وهى : الكلور، البورون، اليود، الموليبدينم، الخارصين، النحاس، الألومنيوم، المنجنيز.

أهميتها : تعمل بعضها كمنشطات للإنزيمات.

آلية امتصاص الأملاح المعدنية :

تعتمد آلية امتصاص الأملاح المعدنية على عدة ظواهر فيزيائية، هى :

(١) **خاصية الانتشار** :

تنتشر دقائق الذائبات مستقلة عن بعضها البعض وعن الماء فى صورة :

- أيونات موجبة : تسمى كاتيونات مثل K^+ ، Ca^{++}.
- أيونات سالبة : تسمى أنيونات مثل $(NO_3)^-$, $(NO_2)^-$, $(CL)^-$, $(SO_4)^{--}$.

- تتحرك دقائق الذائبات (أيونات العناصر) بالانتشار، من محلول التربة (الوسط الأعلى تركيزاً)، نافذة داخل الجدران السليلوزية (الوسط الأقل تركيزاً) نتيجة الحركة المستمرة للأيونات الحرة.
- قد يحدث تبادل للكاتيونات عبر غشاء الخلية، فمثلاً يخرج أيون الصوديوم Na^+ من الخلية ويدخل بدلاً منه أيون البوتاسيوم K^+.

(٢) **خاصية النفاذية الاختيارية :**

عندما تصل الأيونات إلى الغشاء البلازمي شبه المنفذ يختار بعض هذه الأيونات ويسمح لها بالمرور بينما لا يسمح لأيونات أخرى وذلك حسب حاجة النبات بصرف النظر عن حجم الأيونات أو تركيزها أو شحنتها.

علل : يتطلب امتصاص الأملاح أحياناً النقل النشط.

(٣) **خاصية النقل النشط :**

في بعض الأحيان تنتشر الأيونات من محلول التربة حيث التركيز المنخفض إلى داخل الخلية حيث التركيز المرتفع، لذلك يلزم وجود طاقة لإجبار هذه الأيونات على الانتشار ضد التدرج في التركيز وهو ما يسمى بـ (النقل النشط).

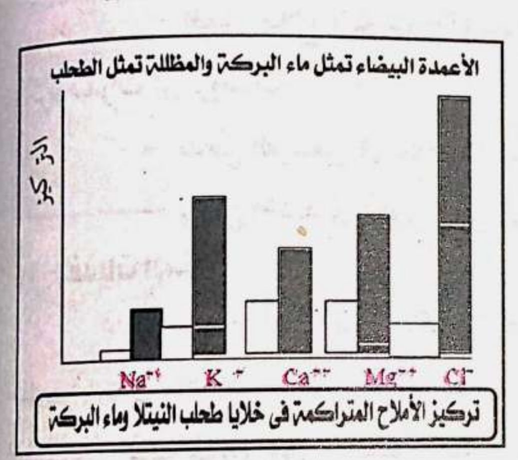
النقل النشط : مرور أي مادة خلال غشاء الخلية عندما يلزمها طاقة كيميائية وتحدث لإجبار الأيونات على الانتشار ضد تدرج التركيز (من تركيز منخفض إلى تركيز مرتفع).

تجربة لإثبات حدوث عملية النقل النشط (طحلب نيتلا) :

بإجراء تجربة على طحلب نيتلا (الذي يعيش في البرك) كانت النتائج كالتالي :

(١) تركيز الأيونات المختلفة المتراكمة في العصير الخلوي لخلايا الطحلب أعلى نسبياً من تركيزها في ماء البركة، مما يستدعي أن الخلية تستهلك طاقة لامتصاص هذه الأيونات.

(٢) تركيز بعض الأيونات المتراكمة في الخلية يزيد عن الأخرى مما يؤكد أن الأيونات تمتص اختيارياً حسب حاجة الخلية.

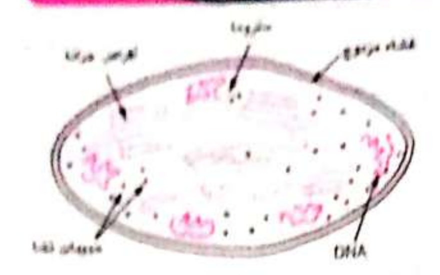


تركيز الأملاح المتراكمة في خلايا طحلب النيتلا وماء البركة

٢- عملية البناء الضوئي :

- تعتبر الأوراق الخضراء المراكز الأساسية لعملية البناء الضوئي لأنها تحتوي على البلاستيدات الخضراء في النباتات الراقية.
- تساهم السيقان العشبية الخضراء بقدر ما في هذه العملية، وذلك لاحتوائها على أنسجة كلورنشيمية بها بلاستيدات خضراء.

تركيب البلاستيدة الخضراء :



تبدو البلاستيدة الخضراء فى النباتات الراقية تحت الميكروسكوب الضوئى ككتلة متجانسة على شكل عدسة محدبة.

بدراسة البلاستيدة الخضراء تحت الميكروسكوب الإلكترونى ثبت أنها تتركب من :-

١ـ **غشاء خارجى مزدوج رقيق** : سمكهُ حوالى ١٠ نانومتر.

٢ـ **نخاع (ستروما)** : يتركب من مادة بروتينية عديمة اللون.

٣ـ **حبيبات نشا** : تنتشر فى النخاع بأعداد كبيرة.

– صغيرة الحجم لأنها تتحلل إلى سكر ينتقل إلى أعضاء أخرى تحت ظروف معينة.

> علل : توجد حبيبات النشا فى البلاستيدة صغيرة الحجم كثيرة العدد.

٤ـ **جرانا** : تنتشر فى النخاع.

> علل : يمتد من أقراص الجرانا حواف.

– عبارة عن حبيبات قرصية الشكل يبلغ قطر الحبيبة حوالى ٠.٥ ميكرون وسمكها ٠.٧ ميكرون.

– تنتظم فى شكل عقود تمتد داخل جسم البلاستيدة، حيث تتكون كل حبيبة من ١٥ قرصاً أو أكثر متراصة فوق بعضها، والقرص مجوف من الداخل، وقد تمتد حواف بعض الأقراص خارج حدود الحبيبة لتلتقى بحواف قرص آخر فى حبيبة أخرى مجاورة، وهذا التركيب يزيد من مساحة سطح الأقراص المعرضة للضوء.

– تختص بحمل الأصباغ التى تمتص الطاقة الضوئية.

الأصباغ الأساسية فى البلاستيدة الخضراء :

الصبغة	اللون	النسبة حوالى
كلوروفيل (أ)	أخضر مزرق	٧٠ %
كلوروفيل (ب)	أخضر مصفر	٢٥ %
زانثوفيل	أصفر ليمونى	٥ %
كاروتين	أصفر برتقالى	

يغلب اللون الأخضر على ألوان الأصباغ الأخرى وذلك لإرتفاع نسبة صبغ الكلوروفيل.

أهمية الكلوروفيل : يقوم بامتصاص الطاقة الضوئية اللازمة لعملية البناء الضوئى.

> علل : قدرة الكلوروفيل على امتصاص الضوء.

تركيب الكلوروفيل : – جزئ الكلوروفيل معقد التركيب والقانون الجزيئى لكلوروفيل (أ) هو $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$.

– يعتقد أنه توجد علاقة بين ذرة الماغنسيوم الموجودة فى مركز جزئ الكلوروفيل (أ) وبين قدرة الكلوروفيل على امتصاص الضوء.

تركيب الورقة :

تتركب الورقة من ثلاثة أنسجة أساسية، هي :-

(أ) البشرتان العليا والسفلى :

- تتركب كل بشرة منهما من طبقة واحدة من خلايا بارانشيمية برميلية الشكل متلاصقة، تخلو من الكلوروفيل.
- الجدار الخارجي لكل بشرة مغطى بالكيوتين ماعدا الثغور التي تتخلل الخلايا.

(ب) النسيج المتوسط :

- يقع بين البشرتين العليا والسفلى وتخترقه العروق وهو يتكون من :

الطبقة العمادية	الطبقة الأسفنجية
- عمودية على سطح البشرة العليا.	- توجد أسفل الطبقة العمادية.
- تتكون من صف واحد من خلايا بارانشيمية مستطيلة الشكل.	- تتكون من خلايا بارنشيمية غير منتظمة الشكل، تفصلها مسافات بينية واسعة.
- تزدحم خلاياها (خاصة الجزء العلوى منها) بالبلاستيدات الخضراء، لتستقبل أكبر قدر من الأشعة الضوئية.	- تحتوى خلاياها على بلاستيدات خضراء بنسبة أقل مما فى الخلايا العمادية.

(جـ) النسيج الوعائى :

يتكون من حزم وعائية عديدة تمتد داخل العروق والعريقات وتوجد الحزمة الوعائية الرئيسية فى العرق الوسطى.

علل : ملائمة النسيج العمادى للقيام بالبناء الضوئى.

تتكون الحزم الوعائية من :

- أوعية الخشب :توجد فى عدة صفوف تفصلها خلايا بارانشيم الخشب.
- اللحاء :يلى الخشب جهة السطح السفلى للورقة وهو يقوم بتوصيل المواد الغذائية العضوية الذائبة (بعد تكوينها فى النسيج المتوسط) إلى باقى أجزاء النبات المختلفة.

آلية البناء الضوئى

مصدر الأكسجين المنطلق من عملية البناء الضوئى :-

- **العالم الأمريكى (فان نيل)** أول من أوضح مصدر الأكسجين فى عملية البناء الضوئي وذلك من خلال دراسته لهذه العملية فى بكتيريا الكبريت الخضراء والأرجوانية.

(١) بكتيريا الكبريت الخضراء والأرجوانية :

تتميز بكتيريا الكبريت بأنها :

- ذاتية التغذية : لأنها تحتوى على كلوروفيل بكتيري (أبسط تركيباً من الكلوروفيل العادى).

> علل : تعتبر بكتيريا الكبريت الخضراء الأرجوانية ذاتية التغذية.

- تعيش فى طين البرك والمستنقعات حيث يتوافر كبريتيد الهيدروجين الذى تستعمله هذه البكتيريا فى اختزال CO_2 لبناء الكربوهيدرات.

افترض (فان نيل) أن :-

- الضوء يعمل على تحليل كبريتيد الهيدروجين إلى هيدروجين وكبريت فى تفاعلات ضوئية :

$$12H_2S \xrightarrow{\text{طاقة ضوئية}} 12H_2 + 12S \downarrow$$

- الهيدروجين الناتج يختزل ثانى أكسيد الكربون لبناء المواد الكربوهيدراتية فى تفاعلات لاضوئية :

$$12H_2 + 6CO_2 \xrightarrow{\text{إختزال}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O$$

- فتكون المعادلة الكيميائية العامة للبناء الضوئى البكتيرى :

$$6CO_2 + 12H_2S \xrightarrow[\text{روف يل ب ك ت يرى}]{\text{طاقة ضوء ية}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 12S \downarrow$$

(٢) النباتات الخضراء : افترض (فان نيل) أن :-

- الضوء يعمل على تحليل الماء إلى هيدروجين وأكسجين فى تفاعلات ضوئية :

$$12H_2O \xrightarrow{\text{طاقة ضوئية}} 12H_2 + 6O_2 \uparrow$$

- الهيدروجين الناتج يختزل ثانى أكسيد الكربون لبناء المواد الكربوهيدراتية فى تفاعلات لاضوئية :

$$12H_2 + 6CO_2 \xrightarrow{\text{إختزال}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O$$

- فتكون المعادلة الكيميائية العامة للبناء الضوئى :

$$6CO_2 + 12H_2S \xrightarrow[\text{روف يل}]{\text{طاقة ضوء ية}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \uparrow$$

- افترض (فان نيل) من خلال ذلك أن الماء هو مصدر الأكسجين فى النباتات الخضراء، كما أن كبريتيد الهيدروجين هو مصدر الكبريت فى بكتيريا الكبريت.

> علل : لا ينطلق O_2 أثناء البناء الضوئى فى البكتيريا.

إثبات صحة نظرية (فان نيل) : (إثبات أن الماء هو مصدر الأكسجين المتصاعد فى عملية البناء الضوئى)

- قام فريق من العلماء فى جامعة كاليفورنيا عام ١٩٤١م بتجارب لإثبات صحة نظرية (فان نيل) حيث استخدموا طحلب الكلوريللا الأخضر ووفروا له جميع الظروف المناسبة لإتمام عملية البناء الضوئى.

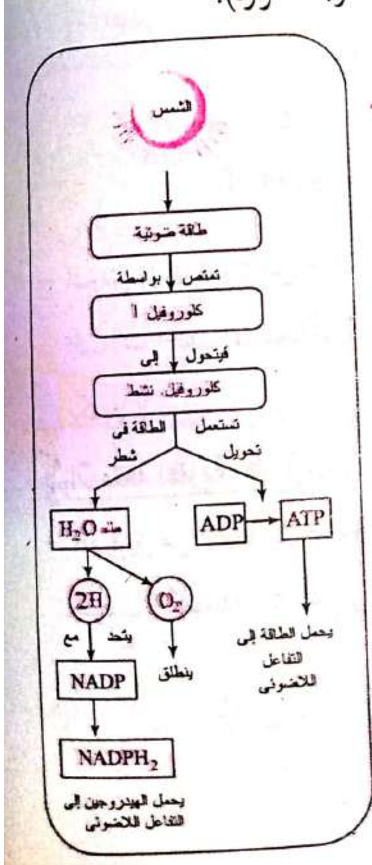
	التجربة الأولى
الخطوات	استخدم ماء به نظير الأكسجين O^{18} بدلاً من O^{16}.
المشاهدة	الأكسجين المتصاعد من البناء الضوئى من نوع النظير ^{18}O
الاستنتاج	مصدر الأكسجين المنطلق من البناء الضوئى هو الماء وليس ثانى أكسيد الكربون.
معادلة التفاعل	$6C^{16}O_2+12H_2{}^{18}O \longrightarrow C_6H_{12}{}^{16}O_6+6H_2{}^{16}O+6^{18}O_2\uparrow$
	التجربة الثانية
الخطوات	استخدم ماء عادى مع ثانى أكسيد كربون يحتوى على ^{18}O
المشاهدة	الأكسجين المتصاعد من البناء الضوئى يكون عادياً O^{16}.
الاستنتاج	مصدر الأكسجين المنطلق من البناء الضوئى هو الماء وليس ثانى أكسيد الكربون.
معادلة التفاعل	$6C^{18}O_2+12H_2{}^{16}O \longrightarrow C_6H_{12}{}^{18}O6+6H_2{}^{18}O+6^{16}O_2\uparrow$

التفاعلات الضوئية واللاضوئية في البناء الضوئى

أوضح العالم (بلاكمان) عام ١٩٠٥م من خلال تجاربه لدراسة العوامل المحددة لمعدل عملية البناء الضوئى مثل الضوء والحرارة وثانى أكسيد الكربون، أن عملية البناء الضوئى تنقسم إلى :-

- تفاعلات ضوئية (حساسة للضوء).
- تفاعلات لاضوئية (تفاعلات الظلام أو التفاعلات الإنزيمية) (حساسة لدرجة الحرارة).

أولاً : التفاعلات الضوئية



مجموعة التفاعلات التى تتم فى الجرانا داخل البلاستيدة الخضراء حيث توجد أصباغ الكلوروفيل ويكون الضوء هو العامل المحدد لسرعتها.

تتم التفاعلات الضوئية فى سلسلة من الخطوات كالتالى :-

١- يسقط الضوء على الكلوروفيل الموجود فى جرانا البلاستيدات الخضراء فتكتسب إلكترونات ذرات جزئ الكلوروفيل طاقة فتنتقل من مستوياتها الأقل فى الطاقة إلى مستويات أعلى فى الطاقة.

٢- تختزن طاقة الضوء الحركية كطاقة وضع كيميائية فى الكلوروفيل فتسمى عندئذ جزيئات الكلوروفيل بـ(المنشطة) أو (المثارة).

٣- تتحرر الطاقة المختزنة فى الكلوروفيل، فتهبط الإلكترونات مرة أخرى إلى مستوى الطاقة الأقل ويصبح الكلوروفيل غير منشط ويمكنه امتصاص مزيداً من الضوء لينشط مرة أخرى.

علل : تحدث الفسفرة الضوئية أثناء التفاعلات الضوئية.

٤. يختزن جزء من طاقة الكلوروفيل المنشط فى جزئ ATP وذلك باتحاد جزئ ADP (الموجود فى البلاستيدة الخضراء) مع مجموعة فوسفات (P) فتتكون رابطتين عاليتى الطاقة بين مجموعات الفوسفات وتسمى هذه العملية بالفسفرة الضوئية.

$$ADP + P \xrightarrow[\text{الكلوروفيل المنشط}]{\text{طاقة من}} ATP$$

$$Adenosine - p \sim p + p \xrightarrow{E} Adenosine - p \sim p \sim p$$

- ADP هو أدينوسين ثنائى الفوسفات.
- ATP هو أدينوسين ثلاثى الفوسفات الذى يحمل الطاقة إلى التفاعل اللاضوئى.
- NADP هو ثنائى فوسفات أميد النيكوتين ثنائى النيوكليوتيد.

علل : يطلق على ATP و NADP مركبى الطاقة التثبتية.

٥. يستخدم الجزء الأخر من الطاقة المتحررة من الكلوروفيل المنشط فى شطر جزئ الماء إلى هيدروجين وأكسجين، حيث :

- الهيدروجين يتحد مع مرافق إنزيم (مستقبل الهيدروجين) يوجد فى البلاستيدة الخضراء ويرمز له بالرمز NADP فيتكون مركب $NADPH_2$ حتى لا يهرب الهيدروجين أو يتحد مرة أخرى مع الأكسجين.
- الأكسجين ينطلق كناتج ثانوى.

ثانياً : التفاعلات اللاضوئية

مجموعة التفاعلات التى تتم فى الستروما (أرضية البلاستيدة الخضراء) خارج الجرانا وتكون درجة الحرارة هى العامل المحدد لسرعتها لذا فيمكن أن تحدث فى الضوء أو الظلام على السواء.

- فى التفاعلات اللاضوئية يتم تثبيت غاز ثانى أكسيد الكربون باتحاده مع الهيدروجين المحمول على مركب $NADPH_2$ بمساعدة الطاقة المختزنة فى جزئ ATP فتتكون المواد الكربوهيدراتية.
- تمكن العالم (ميلفن كلفن) ومساعدوه فى جامعة كاليفورنيا عام ١٩٤٩م من الكشف عن طبيعة التفاعلات اللاضوئية بعد اكتشاف نظير الكربون المشع ^{14}C.

تجربة : العالم كلفن :

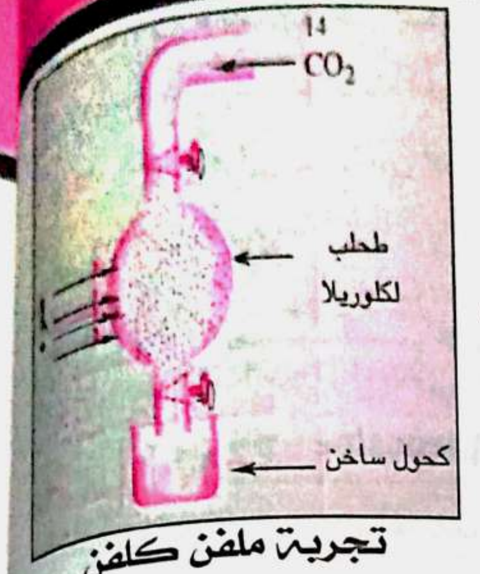
الخطوات :-

(١) وضع طحلب الكلوريللا فى الجهاز كما بالشكل.

(٢) أمد الطحلب بغاز CO_2 به كربون مشع ^{14}C.

(٣) عرض الجهاز لضوء مصباح لعدة ثوان للسماح بحدوث البناء الضوئى.

(٤) وضع الطحلب فى كأس بها كحول ساخن لقتل الخلية ووقف التفاعلات البيوكيميائية.



تجربة ملفن كلفن

(٥) فصل المركبات المتكونة خلال عملية البناء الضوئى (بطرق خاصة وكشف فيها عن الكربون المشع بعداد جيجر.

علل : وضع كلفن الطحلب فى كحول ساخن.

النتائج :-

(١) تكون مركب ذو ثلاث ذرات كربون المسمى بـ (فوسفوجليسرالدهيد PGAL) (بعد ثانيتين من التعرض للضوء) وهو :

- المركب الأول الثابت كيميائياً الناتج عن عملية البناء الضوئى.
-
- يستخدم فى بناء الجلوكوز والنشا والبروتينات والدهون.
- يستعمل كمركب عالى الطاقة فى التنفس الخلوى.

علل : يطلق على التفاعلات اللاضوئية تفاعلات إنزيمية.

(٢) إثبات أن السكر سداسى الكربون (الجلوكوز) لم يتم تكوينه فى خطوة واحدة، بل يتكون خلال عدة تفاعلات وسيطة حفزتها إنزيمات خاصة.

	التفاعلات الضوئية	التفاعلات اللاضوئية
مكان الحدوث	فى الجرانا	فى الستروما (أرضية البلاستيدة الخضراء)
العامل المؤثر	الضوء	درجة الحرارة
ما يحدث فيها	- تحويل طاقة الضوء الحركية إلى طاقة وضع كيميائية فى الكلوروفيل.	- تثبيت CO_2 باتحاده مع الهيدروجين المحمول على مركب $NADPH_2$ بمساعدة ATP.
النواتج	- طاقة تختزن فى جزئ ATP. - هيدروجين يتحد مع NADP مكوناً مركب $NADPH_2$. - الأكسجين (ناتج ثانوى).	- مركب PGAL المستخدم لبناء الجلوكوز والنشا والبروتينات والدهون وأيضاً كمركب عالى الطاقة فى التنفس الخلوى. - الماء.

التغذية غير الذاتية

الهضم : يحصل الكائن الحى غير ذاتى التغذية (المستهلك) على غذائه فى صورة مواد عضوية جاهزة ومعقدة غالباً ما تكون جزيئات ضخمة لا تستطيع أن تنفذ خلال أغشية خلايا الكائن الحى لذلك لا يستفيد منها إلا بعد هضمها.

الهضم : عملية تحويل جزيئات الطعام الكبيرة إلى جزيئات صغيرة بواسطة التحلل المائى بمساعدة الإنزيمات.

أهمية الهضم :

علل : أهمية الهضم للإنسان.

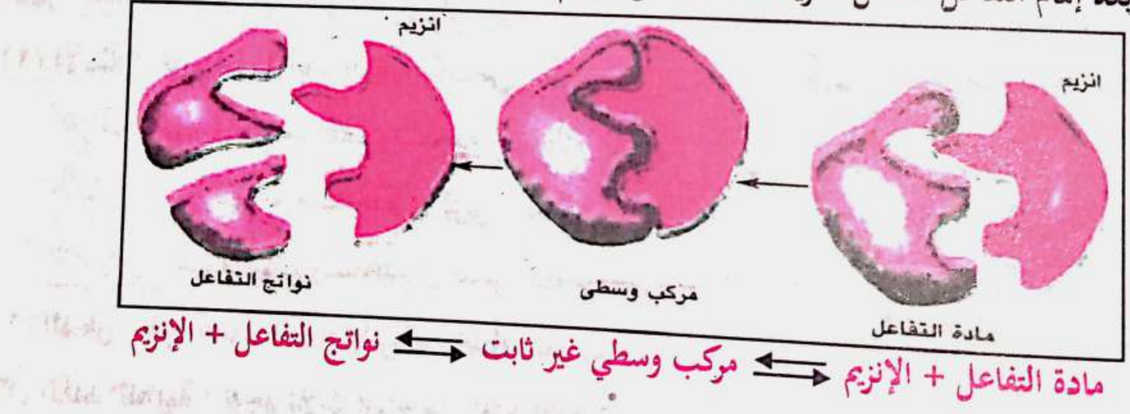
- تكسير جزيئات الغذاء الكبيرة والمعقدة التركيب إلى جزيئات أصغر حجماً وأبسط تركيباً يسهل امتصاصها ودخولها إلى الخلية (بالانتشار أو النقل النشط) لتستخدمها كمصادر للطاقة أو للبناء واستمرار النمو.
- أمثلة :
  - البروتينات ⟵ أحماض أمينية.
  - النشويات ⟵ سكريات أحادية (مثل الجلوكوز).
  - الدهون ⟵ أحماض دهنية + جلسرين.

الإنزيمات :

الإنزيم : مادة بروتينية لها خصائص العوامل المساعدة نتيجة قدرتها على التنشيط المتخصص.

آلية عمل الإنزيم :

- يحفز كل إنزيم إحدى التفاعلات الكيميائية (التنشيط المتخصص) وهذا التفاعل يعتمد على :
  - تركيب الجزئ المتفاعل.
  - شكل الإنزيم.
- وبعد إتمام التفاعل تنفصل الجزيئات الناتجة عن الإنزيم، تاركة إياه بالصورة التى كان عليها قبل التفاعل.



مادة التفاعل + الإنزيم ⇄ مركب وسطي غير ثابت ⇄ نواتج التفاعل + الإنزيم

خصائص الإنزيمات :

١ـ متخصصة فلكل إنزيم تفاعل كيميائى معين يحفزه معتمداً على تركيب الجزئ المتفاعل وشكل الإنزيم.

٢ـ لا تؤثر الإنزيمات على نواتج التفاعل لأنها تعمل كعوامل حفازة تزيد من معدل التفاعل حتى يصل لحالة الإتزان.

٣- بعض الإنزيمات لها تأثير عكسى فالإنزيم الذى يساعد على تكسير جزئ معقد إلى جزيئين أبسط، يستطيع أيضاً أن يعيد ربط الجزيئين مرة أخرى إلى نفس الجزئ المعقد.

٤- تعتمد درجة نشاط الإنزيم على : – درجة الحرارة. – درجة الأس الهيدروجينى pH.

٥- قد تفرز الخلية بعض الإنزيمات فى حالة خاملة (غير نشطة) فيكون من الضرورى وجود مواد خاصة لتنشيطها، فمثلاً : إنزيم الببسين تفرزه المعدة فى صورة غير نشطة هى الببسينوجين الذى يتحول فى وجود حمض الهيدروكلوريك إلى الببسين النشط.

علل : قد تفرز الإنزيمات أحياناً فى صورة غير نشطة.

ببسينوجين (غير نشط) ← حمض HCL ← ببسين (نشط)

الهضم فى الإنسان

تركيب الجهاز الهضمى فى الإنسان :

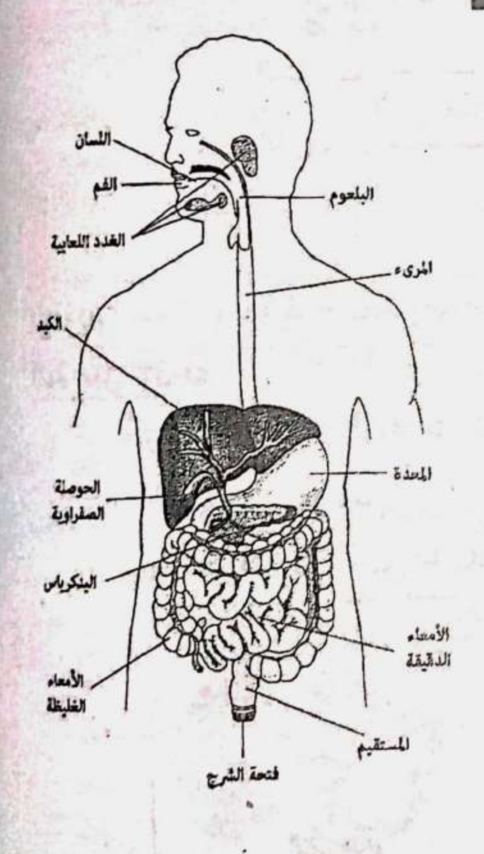
(١) قناة هضمية تتكون من :

– الفم. – البلعوم. – المرئ. – المعدة. – الأمعاء الدقيقة.

– الأمعاء الغليظة. – المستقيم. – الشرج (الإست).

(٢) غدد ملحقة بالقناة الهضمية :

– الغدد اللعابية. – الكبد. – البنكرياس.



مراحل الهضم :

أولاً : الهضم فى الفم

الفم : تبدأ القناة الهضمية بالفم وهو يحتوى على :

(١) الأسنان : تتميز إلى قواطع وأنياب وأضراس :

القواطع : تقع فى مقدمة الفك وتستخدم فى تقطيع الطعام.

الأنياب : تلى القواطع وتستخدم فى تمزيق الطعام.

الأضراس : تلى الأنياب وتستخدم فى طحن الطعام.

(٢) اللسان : يقوم بتذوق الطعام وتحريكه وخلطه باللعاب.

(٣) الغدد اللعابية : توجد ثلاث أزواج من الغدد اللعابية تفتح بقنوات فى التجويف الفمى لتصب اللعاب الذى يحتوى على :

– المخاط الذى يلين الطعام ويسهل انزلاقه.

- إنزيم الأميليز الذى يسمى بـ (التيالين) الذى يعمل فى وسط قلوى ضعيف (pH = 7.4) وهو يحلل النشا مائياً إلى سكر ثنائى هو المالتوز (سكر الشعير).

نشا + ماء ← (إنزيم الأميليز / وسط قلوى ضعيف) ← سكر المالتوز

البلعوم : يوجد البلعوم فى مؤخرة الفم حيث يمتد منه أنبوبتان :

- الأولى هى المرئ.
- الثانية هى القصبة الهوائية (تعتبر جزء من الجهاز التنفسى).

عملية البلع : تعتبر فعل منعكس منسق، وهى تدفع الطعام من الفم إلى المرئ وأثناء ذلك ترتفع قمة القصبة الهوائية والحنجرة أمام لسان المزمار لتقفل فتحتها.

علل : عملية البلع فعل منعكس منسق.

المرئ : يلى البلعوم حيث يمر فى العنق والتجويف الصدرى ممتداً بمحاذاة العمود الفقرى بطول ٢٥سم.

- يوجد ببطانته غدد لإفراز المخاط.
- يقوم بتوصيل الطعام للمعدة بواسطة مجموعة من الانقباضات والانبساطات العضلية تسمى (الحركة الدودية)، وتستمر الحركة الدودية على طول القناة الهضمية لتقوم بدفع الطعام وخضه وعجنه مع العصارات الهاضمة.

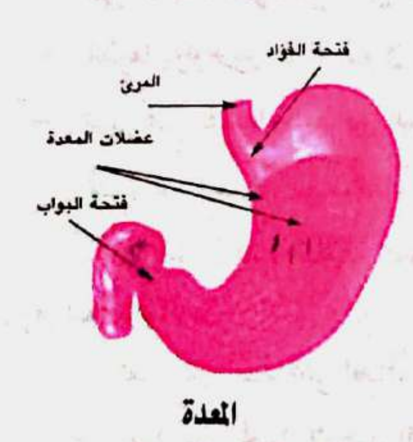


الحركة الدودية للمرئ

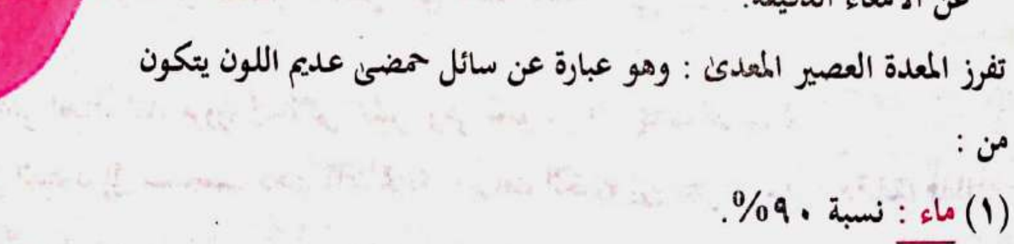
ثانياً : الهضم فى المعدة

المعدة : المعدة كيس منتفخ :-

- يبدأ بعضلة تتحكم فى فتحة الفؤاد، التى تفصل المعدة عن المرئ.
- ينتهى بعضلة حلقية عاصرة تتحكم فى فتحة البواب، التى تفصل المعدة عن الأمعاء الدقيقة.



المعدة



تفرز المعدة العصير المعدى : وهو عبارة عن سائل حمضى عديم اللون يتكون من :

(١) **ماء :** نسبة ٩٠٪.

(٢) **حمض الهيدروكلوريك :** يجعل الوسط فى المعدة حمضياً (pH = 1.5: 2.5) مما يؤدى إلى :

- وقف عمل إنزيم التيالين.
- قتل الميكروبات التى تدخل مع الطعام.

(٣) إنزيم الببسين : يُفرز في صورة غير نشطة (ببسينوجين) ويقوم حمض الهيدروكلوريك بتنشيطه ليعمل على هضم البروتين.

ببسينوجين (غير نشط)	← حمض HCL	ببسين (نشط)

هضم البروتين :

يقوم إنزيم الببسين النشط بالتحلل المائى للبروتين وذلك بكسر روابط ببتيدية معينة من سلاسل البروتين الطويلة فيحولها إلى سلاسل قصيرة من عديدات الببتيد.

بروتين + ماء	← ببسين / HCL	عديدات الببتيد

(١) البروتينات هى المواد الغذائية الوحيدة التى يؤثر عليها العصير المعدى.
(٢) لا تؤثر العصارة المعدية على الخلايا المبطنة للمعدة وذلك لوجود :
- الإفرازات المخاطية الكثيفة للجدار الداخلى للمعدة والتى تحميها من فعل العصارات الهاضمة.
- إنزيم الببسينوجين يفرز فى صورة غير نشطة والذى لا ينشط إلا بعد خروجه من خلايا المعدة إلى تجويفها وذلك بفعل حمض HCL.

علل : بالرغم من وجود الإنزيمات بداخل المعدة إلا أنها لا تهضم نفسها.

ثالثاً : الهضم في الأمعاء

الأمعاء الدقيقة :

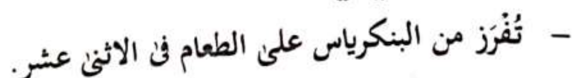
- تلى المعدة وتتكون من الاثنى عشر واللفائفى. - يبلغ طولها حوالى ٨ متر.
- قطرها يتراوح بين ٣.٥ سم فى بدايتها و ١.٢٥ سم فى نهايتها.
- تنثنى على نفسها ويربط بين التواءاتها غشاء المساريقا.
- عصارات الهضم داخل الأمعاء الدقيقة :
- تفرز داخل الأمعاء الدقيقة مجموعة من العصارات تعمل على هضم الطعام، وهى كالتالى :

(١) **العصارة الصفراوية :**

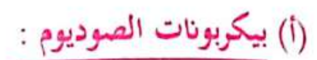
- تفرز من الكبد على الغذاء أثناء مروره فى الاثنى عشر، وهى تخلو من الإنزيمات الهاضمة.
- تعمل على تحويل الدهون إلى مستحلب دهنى (أى تجزئة الحبيبات الكبيرة إلى قطرات دهنية دقيقة) فذلك يسهل ويسرع التأثير الإنزيمى على الدهون التى لا تذوب فى الماء.

الدهون	← العصارة الصفراوية	مستحلب دهنى

(٢) العصارات البنكرياسية :ـ



- تُفْرَز من البنكرياس على الطعام فى الاثنى عشر.
- تحتوى عصارة البنكرياس على :



(أ) بيكربونات الصوديوم :

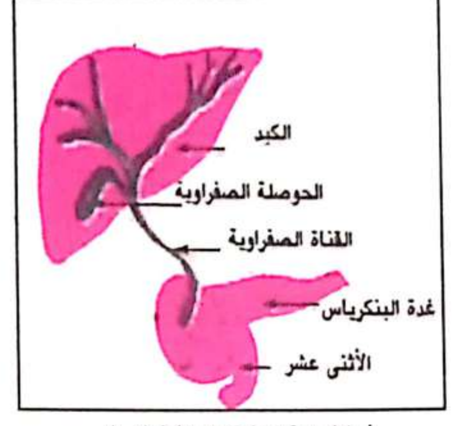
وهى تعادل حمض HCL وتجعل الوسط قلوياً ($pH = 8$).



(ب) إنزيم الأميليز البنكرياسى :

وهو يحلل النشا والجليكوجين إلى سكر ثنائى المالتوز.

نشا أو جليكوجين + ماء ——الأميليز البنكرياسى (وسط قلوى)——◄ مالتوز (سكر شعير)



شكل يوضح الكبد والبنكرياس

(جـ) إنزيم التربسينوجين : ـ وهو غير نشط ولكن متى وصل إلى الاثنى عشر فإنه يتحول إلى صورة نشطة هى (التربسين) الذى يعمل على تكسير البروتينات إلى عديدات الببتيد وذلك بفعل إنزيم يفرزه الجدار الخلوى للأمعاء الدقيقة ويسمى إنتيروكينيز.

تربسينوجين (غير نشط) ——الإنتيروكينيز——◄ تربسين (نشط)

بروتين + ماء ——تربسين (وسط قلوى)——◄ عديدات الببتيد

(د) إنزيم الليبيز : ـ الذى يحلل الدهون مائياً بعد تجزيئها بالصفراء إلى أحماض دهنية وجلسرين.

مستحلب دهنى + ماء ——الليبيز (وسط قلوى)——◄ أحماض دهنية + جلسرين

(٣) العصارة المعوية :ـ

- تفرز من خلايا خاصة فى جدار الأمعاء الدقيقة وتحتوى على إنزيمات تكمل عمل الإنزيمات السابقة فى عملية الهضم النهائى لمكونات الغذاء، وهى كالتالى :

(أ) مجموعة إنزيمات الببتيديز : عدة أنواع يختص كل منها بتكسير الروابط الببتيدية التى توجد بين أنواع معينة من الاحماض الأمينية فى سلسلة عديدات الببتيد لتنتج فى النهاية الاحماض الأمينية المختلفة.

سلسلة عديدات الببتيد ——إنزيم الببتيديز (تكسير الروابط الببتيدية (وسط قلوى))——◄ أحماض أمينية

(ب) مجموعة الإنزيمات المحللة للسكريات الثنائية إلى سكر أحادى وهى كالتالى :

إنزيم المالتيز : الذى يحلل سكر المالتوز (سكر الشعير) إلى ٢ جزئ من سكر الجلوكوز (سكر العنب).

سكر المالتوز ← (إنزيم المالتيز / وسط قلوى) ← ٢ جزئ جلوكوز

إنزيم السكريز : الذى يحلل سكر السكروز (سكر القصب) إلى جلوكوز وفركتوز (سكر الفواكة).

سكر السكروز ← (إنزيم السكريز / وسط قلوى) ← جلوكوز + فركتوز

إنزيم اللاكتيز : الذى يحلل سكر اللاكتوز (سكر اللبن) إلى جلوكوز وجالاكتوز.

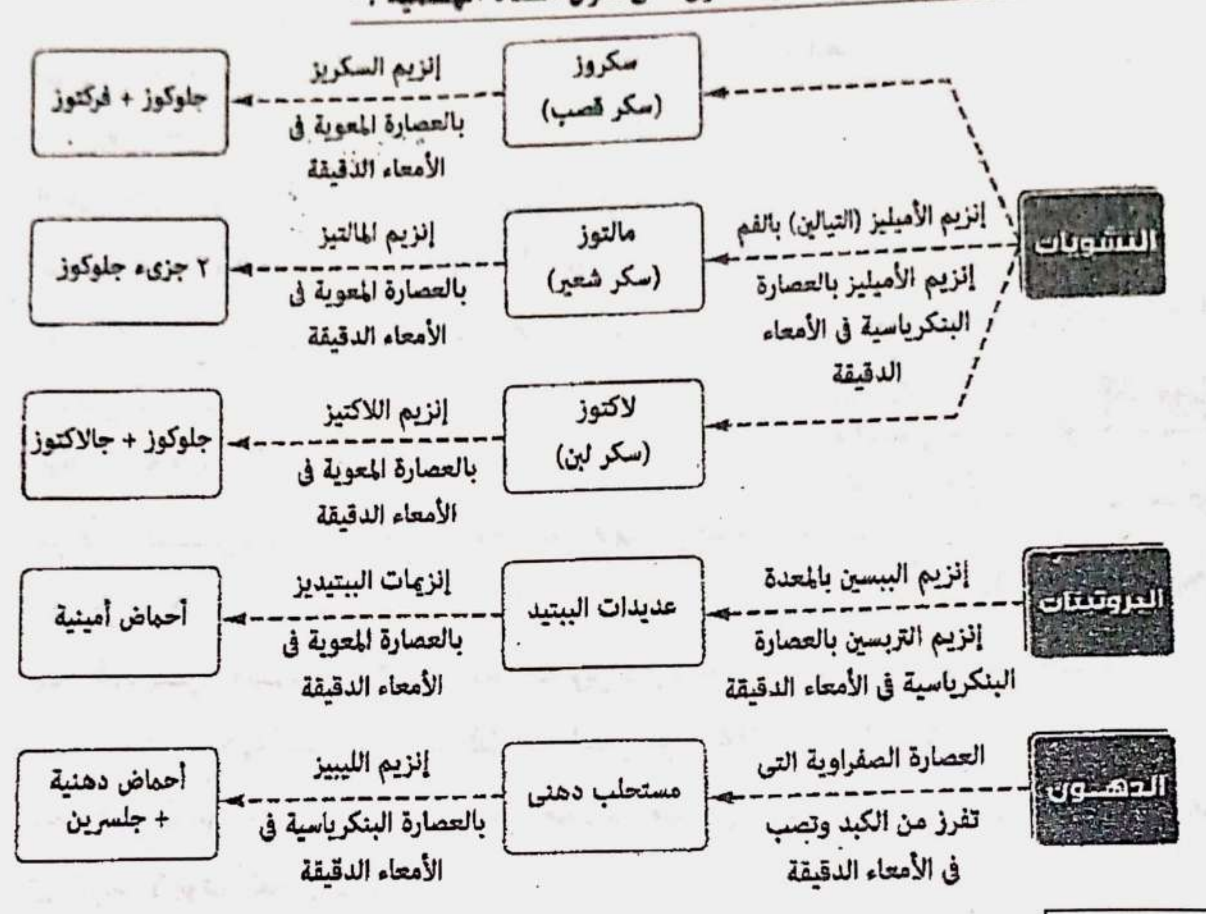
سكر اللاكتوز ← (إنزيم اللاكتيز / وسط قلوى) ← جلوكوز + جالاكتوز

(ج) إنزيم الإنتيروكينيز : ليس من الإنزيمات الهاضمة بل هو منشط فقط لإنزيم التربسينوجين.

ملخص للعصارات التى تفرز على الطعام فى القناة الهضمية :

العصارة	عضو الإفراز	مكان الهضم	المحتويات
اللعاب	الغدد اللعابية	الفم	– المخاط إنزيم الأميليز (التيالين).
العصارة المعدية	جدار المعدة	تجويف المعدة	– ماء. - حمض الهيدروكلوريك. – إنزيم الببسين.
العصارة الصفراوية	الكبد	الاثنى عشر	– تخلو من الإنزيمات الهاضمة.
العصارة البنكرياسية	البنكرياس	الاثنى عشر	– بيكربونات الصوديوم. – إنزيم الأميليز البنكرياسى. – إنزيم التربسينوجين. - إنزيم الليبيز.
العصارة المعوية	جدار الأمعاء الدقيقة	الأمعاء الدقيقة	– إنزيمات الببتيديز. - إنزيم المالتيز. – إنزيم السكريز. - إنزيم اللاكتيز. – إنزيم الإنتروكينيز.

مراحل هضم النشويات والبروتينات والدهون على طول القناة الهضمية :-



الإمتصاص :

عبور المركبات الغذائية إلى الدم أو الليمف خلال الخلايا المبطنة للفائفى (الخملات) فى الأمعاء الدقيقة.

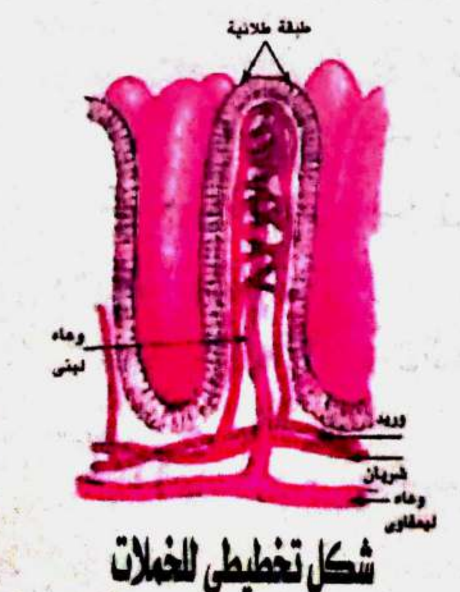
الخمـلات : انثناءات عديدة فى جدار اللفائفى تسمى الخملات، وبسبب وجود الخملات تبلغ مساحة السطح الداخلى للأمعاء الدقيقة حوالى ١٠ م^{2}، أى ٥ أضعاف مساحة سطح جسم الإنسان.

– تزيد من مساحة سطح الأمعاء الدقيقة المعرض لامتصاص الغذاء المهضوم.

تركيب الخملة :

طبقة طلائية : يوجد بداخلها وعاء لبنى (ليمفاوى) يحيط به شبكة من الشعيرات الدموية التى تتصل بالأوردة والشرايين.

خميلات دقيقة : هى امتدادات دقيقة جداً لخلايا الطبقة الطلائية للخملة تظهر بالمجهر الإلكترونى، وتعمل أيضاً على زيادة مساحة سطح الإمتصاص.



شكل تخطيطى للخملات

كيفية امتصاص الغذاء المهضوم بواسطة الخملات :

- تنتقل نواتج الهضم إلى الدم والليمف بخاصيتي الانتشار الغشائي والنقل النشط.
- يوجد طريقان لسير المواد الغذائية الممتصة في كل خملة وهما :

(١) **الطريق الدموي** : يبدأ بالشعيرات الدموية داخل كل خملة.

- يمر فيه الماء والأملاح المعدنية والسكريات الاحادية والأحماض الأمينية والفيتامينات الذائبة في الماء.
- تصب هذه المواد في الوريد البابي الكبدي ثم إلى الكبد ومنه إلى الوريد الكبدي لتصب في الوريد الاجوف السفلي ثم القلب.

(٢) **الطريق الليمفاوي** :

- يمر فيه الجلسرين والأحماض الدهنية وما يذوب فيها من فيتامينات (A, D, E, K).

> علل : تمر فيتامينات A.D.E.K بالطريق الليمفاوي وليس الدموي.

- يعاد اتحاد بعض الجلسرين والأحماض الدهنية لتكوين دهون داخل خلايا الطبقة الطلائية للخملات.
- تمتص الخلايا الطلائية (بطريقة البلعمة) قطيرات الدهن التي لم تحلل مائياً بالإنزيمات.
- تتجه جميع الدهون إلى الأوعية اللبنية داخل الخملات ومنها إلى الجهاز الليمفاوي الذي يحملها ببطء ليصبها في الوريد الأجوف العلوي ثم القلب.

التمثيل الغذائي :

عملية يستفيد منها الجسم بالمواد الغذائية المهضومة التي تم امتصاصها.

يشمل التمثيل الغذائي عمليتين متعاكستين هما :-

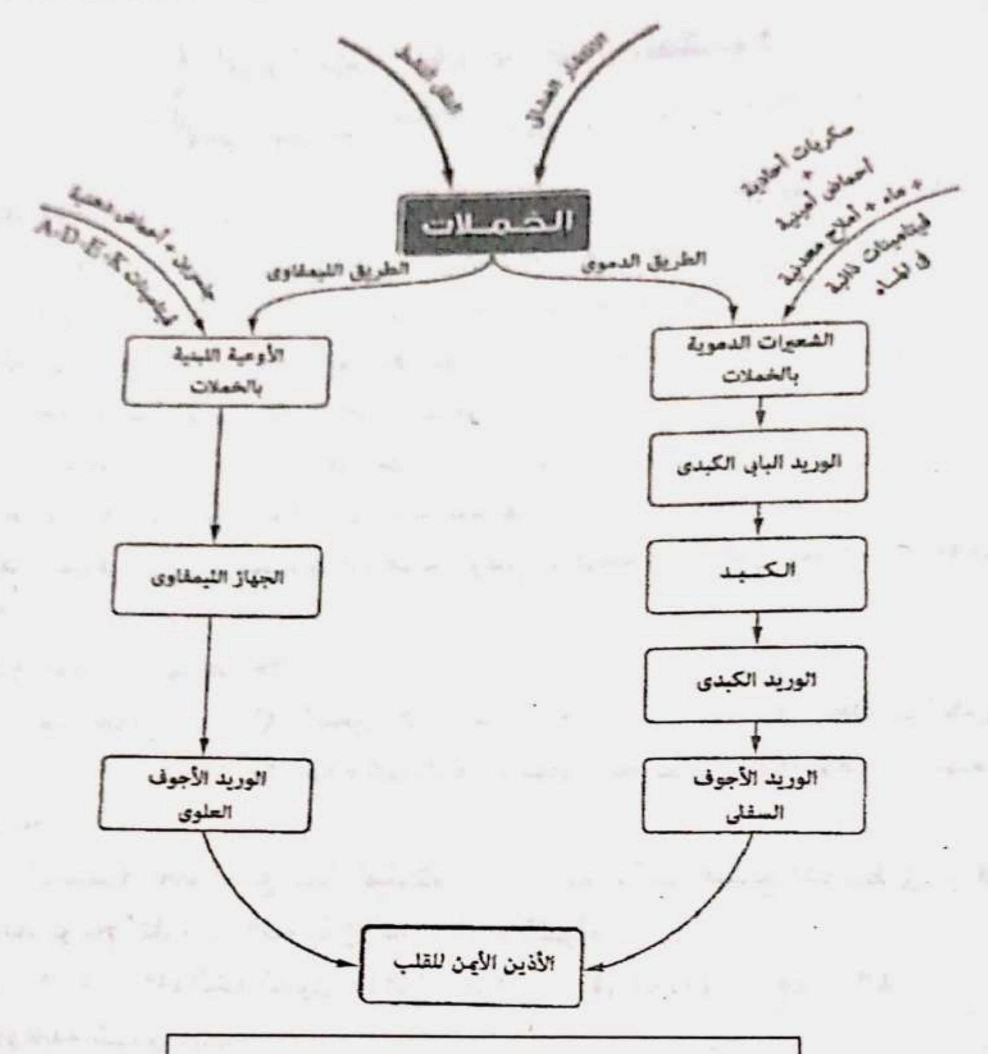
(١) **عملية البناء** :

عملية يتم فيها تحويل المواد الغذائية البسيطة إلى مواد معقدة تدخل في تركيب الجسم، فمثلاً يتم :

- تحويل السكر إلى مواد نشوية، تخزن على هيئة جليكوجين في الكبد والعضلات.
- تحويل الأحماض الدهنية والجلسرين إلى مواد دهنية، تخزن في الجسم خاصةً تحت الجلد.
- تحويل الأحماض الأمينية إلى أنواع البروتينات في الجسم.

(٢) **عملية الهدم** :

عملية يتم فيها أكسدة المواد الغذائية الممتصة خاصةً السكريات لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء وظائف الجسم الحيوية.



الأمعاء الغليظة والتخلص من فضلات الطعام :

- تندفع فضلات الطعام غير المهضوم إلى الأمعاء الغليظة.
- يتم امتصاص الماء وجزء من الاملاح خلال بطانة الأمعاء الغليظة التى يوجد بها كثير من التحززات تساعد على ذلك.

علل : تفرز الأمعاء الغليظة مخاطاً.

- تصبح فضلات الطعام شبه صلبة وتتعفن بسبب وجود بعض أنواع من البكتيريا.
- تُفرز الأمعاء الغليظة مخاطاً يسهل مرور فضلات الطعام للخارج.
- تطرد الفضلات على شكل براز من فتحة الشرج نتيجة تقلصات شديدة فى عضلات المستقيم مع ارتخاء العضلتين العاصرتين على جانبى الشرج.

المراجعة العامة على التغذية

س١ : الأسئلة العامة :

١- وضح بالرسم فقط مع كتابة البيانات تركيب الشعيرة الجذرية، ثم اذكر الملائمة الوظيفية لها.

٢- (تعتبر الخاصية الأسموزية من الظواهر الفيزيائية المهمة فى امتصاص الماء خلال الجذر).

(أ) ما المقصود بالخاصية الأسموزية ؟ وما أهميتها بالنسبة للنبات ؟

(ب) ما علاقة الخاصية الأسموزية بالضغط الأسموزى ؟

٣- (تتم عملية امتصاص النبات للأملاح بطرق مختلفة).

(أ) ما العناصر الغذائية الضرورية للنبات ؟ وما أهميتها ؟

(ب) النقل النشط من طرق انتقال هذه العناصر، وضح ما المقصود بالنقل النشط، وما أهميته بالنسبة للنبات ؟

٤- اشرح طرق مرور الماء الممتص خلال الجذر.

٥- ما أهمية (دور) كل من : (١) الشعيرة الجذرية. (٢) المغذيات الكبرى. (٣) أملاح النترات والفوسفور والحديد. (٤) المغذيات الصغرى.

٦- وضح بالرسم :

(أ) تركيب البلاستيدة الخضراء مع كتابة البيانات. (ب) تركيب النسيج المتوسط فى الورقة.

(جـ) مخطط يوضح التفاعلات الضوئية فى عملية البناء الضوئى.

٧- ما المقصود بكل من : (١) البناء الضوئى. (٢) NADP. (٣) PGAL. (٤) ATP.

٨- ما مكان ووظيفة كل من :

(١) الكلوروفيل. (٢) النسيج العمادى. (٣) اللحاء. (٤) الجرانا. (٥) الستروما.

٩- ما أهمية (دور) كل من :

(١) حبيبات النشا فى البلاستيدة الخضراء. (٢) ذرة الماغنسيوم فى جزئ الكلوروفيل (أ).

(٣) مرافق الإنزيم NADP داخل البلاستيدة. (٤) مركب فوسفوجليسرالدهيد (PGAL).

١٠- أكتب نبذة مختصرة عن كل من :

(١) الجرانا. (٢) الأصباغ الأساسية فى البلاستيدة الخضراء..

(٣) النسيج الوعائى فى الورقة. (٤) الستروما.

١١- كيف تحصل بكتيريا الكبريت على غذائها ؟

١٢- ما مصدر الأكسجين المتصاعد أثناء عملية البناء الضوئى ؟ وضح ذلك بالتجربة.

١٣- وضح بالتجربة كيف تمكن العالم (ميلفن كلفن) من الكشف عن طبيعة التفاعلات اللاضوئية ؟ مع توضيح إجابتك بالرسم.

١٤- أكتب المعادلة التى تدل على :

(أ) عملية البناء الضوئى فى بكتيريا الكبريت الخضراء والأرجوانية.

(ب) عملية البناء الضوئى فى النباتات الخضراء.

(جـ) أن الأكسجين الناتج من البناء الضوئى مصدره الماء وليس ثانى أكسيد الكربون.

١٥- وضح الدور الذى قام به العالم كلفن.

١٦- ما المقصود بكل من : - الهضم. - الإنزيم. - الحركة الدودية للمرئ.
- المساريقا. - امتصاص الغذاء. - التمثيل الغذائى (الأيض).

١٧- ما مكان ووظيفة كل من :
- لسان المزمار. - المرئ. - غشاء المساريقا. - الخملات. - الوعاء اللبنى.

١٨- ما أهمية (دور) كل من :
- عملية الهضم. - الإنزيمات. - اللسان فى الهضم. - الغدد اللعابية.
- HCL فى المعدة. - العصارة المعدية. - الطبقة المخاطية لجدار المعدة. - العصارة المعوية.
- الإنتيروكينيز. - الكبد فى عملية الهضم. - الببسين. - الشعيرات الدموية فى الخملات.
- الأمعاء الغليظة. - المخاط فى الأمعاء الدقيقة.

١٩- ما مكان إفراز وتأثير الإنزيمات الآتية :
- التيالين. - الببسينوجين. - الأميليز. - التربسينوجين.
- الليبيز. - الببتيديز. - المالتيز. - السكريز. - اللاكتيز.

٢٠- وضح بالرسم مع كتابة البيانات :
(١) الكبد والبنكرياس وموضع اتصالهما بالاثنى عشر فى الإنسان. (٢) تركيب الخملات.

٢١- أكتب نبذة مختصرة عن كل من :
(١) خصائص الإنزيمات. (٢) الغدد اللعابية.
(٣) إنزيمات العصارة البنكرياسية. (٤) الأيض.

٢٢- (يتحكم الكبد بطريقة غير مباشرة فى هضم الدهون).
(أ) أذكر دور الكبد فى ذلك. (ب) ما دور العصارة البنكرياسية فى هذا المجال؟

٢٣- (تلعب درجة تركيز أيون الهيدروجين (pH) دوراً هاماً فى مراحل هضم الطعام) وضح ذلك فى الفم والمعدة والاثنى عشر.

٢٤- ما الصورة النهائية لهضم المواد الكربوهيدراتية فى الجهاز الهضمى للإنسان ؟ وكيف يتم امتصاصها ؟ وما الطريق الذى تسلكه لتصل المواد الممتصة إلى القلب ؟

٢٥- (التهم شخص قطعة من اللحم).
(أ) كيف يمكن للجهاز الهضمى أن يهضم هذا اللحم ؟
(ب) ما الطريق الذى تسلكه نواتج الهضم حتى تصل إلى الكبد ؟

٢٦- وجبة غذائية مكونة من فول وزيت وخبز.
(أ) حدد أول مكان يبدأ فيه هضم كل مكون من مكونات الوجبة، والعصارة التى تعمل على الهضم.
(ب) ما الصورة النهائية لهضم هذه المكونات ؟ وأين توجد هذه الصورة فى الجهاز الهضمي ؟
(جـ) ما الطريق الذى يسلكه سكر الجلوكوز لكى يصل إلى القلب ؟

٢٧- (الامتصاص هو عبور المركبات الغذائية المهضومة إلى الدم أو الليمف).
(أ) فى أى جزء من الأمعاء الدقيقة تتم عملية الامتصاص ؟
(ب) ما المواد التى يتم امتصاصها من خلال هذا الجزء ؟ وما الطرق التى تسلكها ؟
(جـ) ماذا يحدث لأجزاء الطعام التى لم تُهضم ؟ وكيف يتخلص منها الجسم ؟

٢٨- كيف يتم امتصاص الفيتامينات الذائبة فى الماء من خلال الخملات حتى تصل للقلب ؟

س٢: قارن بين كل من :

١- التغذية الذاتية والتغذية غير الذاتية.
٢- خاصية النفاذية وخاصية الأسموزية.
٣- خاصية الانتشار وخاصية التشرب.
٤- المغذيات الكبرى والمغذيات الصغرى للنبات.
٥- النفاذية الاختيارية والنقل النشط.
٦- الزانثوفيل والكاروتين.
٧- الطبقة العمادية والطبقة الأسفنجية فى الورقة.
٨- التفاعلات الضوئية والتفاعلات اللاضوئية فى النبات.
٩- إنزيم الببسين وإنزيم التربسين.
١٠- عملية البناء وعملية الهدم فى الكائن الحى.
١١- إنزيم الإنتيروكينيز وHCL (من حيث : مكان الإفراز - الإنزيم الذى يحفزه كل منهما).
١٢- إنزيم الليبيز وإنزيم الببتيديز (من حيث : موضع الإفراز - الوظيفة).
١٣- الطريق الدموى والطريق الليمفاوى لمرور النواتج الغذائية.

س٣: علل لما يأتى :

١- تفرز الشعيرة الجذرية مادة لزجة.
٢- تركيز العصير الخلوى للشعيرة الجذرية أكبر من تركيز محلول التربة.
٣- تسمى المغذيات الصغرى بالعناصر الأثرية.
٤- تنتقل أيونات الأملاح من محلول التربة إلى خلايا الجذر ضد التدرج فى التركيز.
٥- صغر حجم حبيبات النشا المتكونة داخل نخاع البلاستيدة الخضراء.
٦- قدرة الكلوروفيل على امتصاص الضوء.
٧- السطح العلوى للورقة أكثر اخضراراً من سطحها السفلى.
٨- ملائمة النسيج العمادى فى الورقة لإتمام عملية البناء الضوئى.
٩- لا يمكن أن تحدث عملية البناء الضوئى كاملة أثناء الظلام.
١٠- يطلق على مركبى $ATP, NADPH_2$ مركبى الطاقة التثبيتية.
١١- قدرة بعض النباتات على تثبيت CO_2 فى الظلام بعد تعرضها فترة للضوء.
١٢- لبعض الإنزيمات تأثير عكسى.
١٣- ضرورة مضغ الطعام جيداً فى الفم خاصة الأغذية النشوية.
١٤- تعتبر عملية البلع فعل منعكس منسق.
١٥- يتوقف عمل إنزيم التيالين فى المعدة.
١٦- البروتينات هو المواد الغذائية الوحيدة التى يؤثر عليها العصير المعدى فى الإنسان.
١٧- يلعب حمض الهيدروكلوريك دوراً مهماً فى عملية الهضم فى المعدة.
١٨- لا تؤثر العصارة المعدية على الخلايا المبطنة للمعدة.
١٩- حدوث قرحة المعدة فى بعض الأحيان.
٢٠- العصارة الصفراوية غير هاضمة.
٢١- ضرورة اختلاط الدهون بالعصارة الصفراوية.
٢٢- تلعب بيكربونات الصوديوم دوراً هاماً فى عملية الهضم فى الأمعاء.
٢٣- يفرز البنكرياس إنزيم التربسينوجين فى صورة غير نشطة بينما يفرز الأميليز فى صورة نشطة.
٢٤- يلعب إنزيم إنتيروكينيز دوراً غير مباشراً فى هضم البروتينات.
٢٥- وجود انثناءات عديدة (الخملات) فى جدار اللفائفى.
٢٦- يعمل إنزيم الببسين على هضم البروتين فى المعدة بينما يتوقف عمله فى الأمعاء.

٢٧- يمكن للإنسان أن يعيش بدون معدة ولكن لا يمكن أن يعيش بدون الأثنى عشر.
٢٨- وجود خلايا بلعمية فى الطبقة الطلائية للخملات.
٢٩- تمر فيتامينات A, D, E, K بالطريق الليمفاوى ولا تمر بالطريق الدموى عند امتصاصها بالخملات.
٣٠- تشمل عملية التمثيل الغذائى عمليتين متعاكستين.
٣١- يوجد فى بطانة جدار الأمعاء الغليظة الكثير من التحززات.
٣٢- تأخير امتصاص الأملاح والماء بالأمعاء الغليظة.

س٤: ماذا يحدث فى الحالات الآتية:

١- غياب منطقة الاستطالة من جذر نبات.
٢- زيادة تركيز الأيونات فى العصير الخلوى عن تركيزها فى محلول التربة.
٣- نقص العناصر الضرورية التى تحتاجها النباتات الخضراء.
٤- نقص المغذيات الصغرى للنبات فى التربة.
٥- اختفاء ذرة الماغنسيوم من مركز جزئ الكلوروفيل (أ).
٦- اختفاء الجرانا من البلاستيدات الخضراء فى نبات ما.
٧- غياب الكلوروفيل من أقراص الجرانا.
٨- تعرض النبات لنقص فى الماء (بالنسبة لعملية البناء الضوئى).
٩- وجود مرافق الإنزيم NADP بكمية غير كافية فى نبات ما.
١٠- عدم قدرة النبات على تكوين مركب الفوسفوجليسرالدهيد (PGAL).
١١- اختفاء الإنزيمات من الجسم.
١٢- زيادة درجة حرارة الوسط الذى يوجد به الإنزيم.
١٣- وضع قطعة خبز فى الفم واستمرار مضغها لمدة ٣ دقائق.
١٤- توقف إفراز المخاط فى المرئ.
١٥- توقف خلايا المعدة عن إفراز HCL.
١٦- تكوين إنزيم الببسين بصورة نشطة بخلايا المعدة.
١٧- غياب العصارة الصفراوية من جسم الإنسان.
١٨- عدم إفراز بيكربونات الصوديوم فى العصارة البنكرياسية.
١٩- إزالة اللفائفى تجريبياً من جسم حيوان ثديى.
٢٠- عدم وجود خملات فى الأمعاء.
٢١- اتحاد بعض الجلسرين والأحماض الدهنية بعد امتصاصها عن طريق الأوعية اللبنية.
٢٢- عدم حدوث عملية الأيض بعد امتصاص الغذاء.
٢٣- اختفاء التحززات من بطانة الأمعاء الغليظة.

س٥: أكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الآتية:

١- الدراسة العلمية للغذاء والطرق المختلفة التى تتغذى بواسطتها الكائنات الحية.
٢- كائنات تحصل على غذائها من البقايا المتحللة للكائنات الميتة.
٣- امتداداً لبعض خلايا البشرة فى جذور النبات.
٤- حركة الجزيئات أو الأيونات من منطقة ذات تركيز مرتفع إلى منطقة ذات تركيز منخفض.
٥- الضغط المسبب لمرور الماء خلال الأغشية شبه المنفذة.

٦- أغشية رقيقة ذات ثقوب دقيقة جداً لها خاصية النفاذية الاختيارية.
٧- خاصية تحديد مرور المواد المختلفة خلال الغشاء البلازمى.
٨- قدرة الدقائق الصلبة وخاصة الغروية على امتصاص الماء مما يؤدى إلى انتفاخها.
٩- مرور أى مادة خلال غشاء الخلية عندما يلزمها طاقة كيميائية.
١٠- مادة بروتينية عديمة اللون تشكل أرضية البلاستيدة الخضراء.
١١- حبيبات قرصية الشكل تمتد فى عقود داخل البلاستيدة الخضراء.
١٢- مادة شمعية تغطى بشرتا الورقة (عدا الثغور).
١٣- تفاعلات البناء الضوئى التى تتم فى الجرانا.
١٤- مركب ينتج عن انشطاره غاز الأكسجين فى عملية البناء الضوئى.
١٥- مرافق إنزيم يستقبل الهيدروجين الناتج من انشطار الماء أثناء عملية البناء الضوئى.
١٦- جزء البلاستيدة الخضراء الذى تحدث فيه التفاعلات اللاضوئية.
١٧- مركب كيميائى ثلاثى الكربون ينتج من التفاعلات اللاضوئية.
١٨- تحويل جزيئات الطعام الكبيرة إلى جزيئات صغيرة بواسطة التحلل المائى بمساعدة الإنزيمات.
١٩- مادة بروتينية لها خصائص العوامل المساعدة نتيجة قدرتها على التنشيط المتخصص.
٢٠- فتحة بين المرئ والمعدة يتحكم بها عضلة حلقية.
٢١- فتحة بين المعدة والاثنى عشر يتحكم بها عضلة حلقية عاصرة.
٢٢- المواد الغذائية الوحيدة التى تؤثر فيها العصارة المعدية.
٢٣- إنزيم يحلل البروتين مائياً إلى عديدات الببتيد فى وسط حمضى.
٢٤- إنزيم يفرزه الجدار الداخلى للأمعاء الدقيقة ليقوم بتحويل التربسينوجين غير النشط إلى تربسين نشط.
٢٥- إنزيم يحلل البروتين ما ئياً إلى عديدات الببتيد فى وسط قلوى.
٢٦- إنزيم يحلل الدهون مائياً إلى أحماض دهنية وجلسرين.
٢٧- مجموعة إنزيمات تعمل على تكسير الروابط الببتيدية فى سلسلة عديد الببتيد.
٢٨- عبور المواد الغذائية المهضومة إلى الدم أو الليمف.
٢٩- انثناءات تمتد من جدار اللفائفى.
٣٠- طريقة يتم بها اﻣ تصاص قطيرات الدهن التى لم يتم تحليلها مائياً.
٣١- عملية يستفيد منها الجسم بالمواد الغذائية المهضومة التى تم امتصاصها.
٣٢- عملية يتم فيها تحويل المواد الغذائية البسيطة إلى مواد معقدة تدخل فى تركيب الجسم.

س٦: أكتب العبارات الآتية بعد تصويب ما تحته خط :

١- تعرف حركة الأيونات من الوسط الأعلى تركيزاً إلى الوسط الأقل تركيزاً بالنفاذية.
٢- تتميز الجدر الخلوية بخاصية النفاذية الاختيارية.
٣- تلعب المغذيات الكبرى دوراً هاماً فى تنشيط عمل الإنزيمات.
٤- تعمل أملاح الكربونات والبيكربونات على تحويل الكربوهيدرات إلى بروتينات.
٥- يدخل الكبريت فى تكوين المركبات الناقلة للطاقة.
٦- تحاط البلاستيدة الخضراء بغشاء مزدوج رقيق سمكه حوالى ١٥ ميكرون.
٧- توجد ذرة البوتاسيوم فى مركز جزئ الكلوروفيل (أ).
٨- العالم بلاكمان أول من أوضح مصدر الاكسجين فى عملية البناء الضوئى.

٩- بكتريا الكبريت الأرجوانية والخضراء من الكائنات المحللة.
١٠- مصدر غاز الأكسجين المتصاعد خلال عملية البناء الضوئى هو غاز ثانى أكسيد الكربون.
١١- يستقبل السيتوكروم الهيدروجين المنطلق نتيجة شطر جزيئات الماء.
١٢- يتم إنجاز التفاعلات الإنزيمية فى وجود كل من ADP, NADP.
١٣- مصدر الهيدروجين المستخدم فى اختزال غاز ثانى أكسيد الكربون خلال التفاعلات الضوئية هو الماء.
١٤- تحدث عملية تثبيت غاز ثانى أكسيد الكربون داخل أقراص الجرانا.
١٥- تحدث تفاعلات الظلام فى وجود NADP, ADP.
١٦- تحتاج عملية هضم الغذاء لمواد بروتينية تعرف باسم الهرمونات.
١٧- للإنزيم خصائص العوامل المساعدة نتيجة لقدرته على النقل النشط.
١٨- تحتوى العصارة المعدية على إنزيم التربسينوجين وحمض HCL.
١٩- يعمل حمض HCL على تحويل البروتينات إلى أحماض أمينية.
٢٠- يقوم إنزيم الإنتيروكينيز بتكسير البروتينات إلى عديدات الببتيد داخل الاثنى عشر.
٢١- إنزيم الأميليز البنكرياسى يحلل الجليكوجين إلى سكر جلوكوز.
٢٢- إنزيم الببتيديز ليس من الإنزيمات الهاضمة بل هو منشط لإنزيم التربسينوجين.
٢٣- تصل قيمة pH داخل الامعاء إلى ٤.
٢٤- تعرف عملية عبور المركبات الغذائية المهضومة من الأمعاء الدقيقة إلى الدم أو الليمف بالإخراج.
٢٥- تمر الأحماض الدهنية والجلسرين عن طريق الشعيرات الدموية الموجودة بالخملات.
٢٦- تصب نواتج الهضم التى تمر فى الطريق الدموى فى الوريد الأجوف العلوى.
٢٧- يتم تحويل السكر الزائد إلى جليكوجين فى البنكرياس.
٢٨- يمتص الماء وجزء من الأملاح خلال بطانة الأمعاء الغليظة بمساعدة الخملات الموجودة بها.

س٧: تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١- تعوض الشعيرات الجذرية الممزقة من .... بالجذر.
(المنطقة المستديمة - القلنسوة - منطقة الاستطالة - القمة النامية)

٢- قدرة الخلايا النباتية على تشرب الماء يرجع إلى:
(طبيعتها الغروية - مرونتها - نفاذيتها الاختيارية - جميع ما سبق)

٣- العملية التى ينتقل بها الماء عبر الخلايا هو: (النقل النشط - الخاصية الشعرية - الأسموزية - الانتشار)

٤- من المغذيات الكبرى للنبات عنصر : (الألومنيوم - النيتروجين - الأكسجين - الكلور)

٥- من المغذيات الصغرى للنبات التى تعمل كمنشطات للإنزيمات :
(النحاس - الفوسفور - الكربون - النيتروجين)

٦- إذا كان أيونات K^+ فى ماء البركة 1.2×10^{-3} أيون/لتر، فإن تركيزها فى العصير الخلوى لطحلب نيتلا .... أيون/لتر. (1.2×10^{-3} - 0.8×10^{-3} - 0.12×10^{-3} - 2.1×10^{-3})

٧- يتم امتصاص الطاقة الضوئية اللازمة لعملية البناء الضوئى بواسطة :
(صفائح الجرانا - الستروما - جزيئات الكلوروفيل - حبيبات النشا)

٨- مصدر الأكسجين المنطلق فى عملية البناء الضوئى هو : (الماء - ثانى أكسيد الكربون - الجلوكوز - NADP)

٩- جدر خلايا بشرة ورقة النبات غير منفذة للماء بسبب ترسب مادة :
(الكيوتين - السليلوز - اللجنين - السيوبرين)



١٠- أى من المعادلات التالية يوضح عملية التغذية فى الشكل المقابل ؟
(B + D ⟶ A + C / A + C ⟶ B + D
A + C ⟶ A + D / A + B + D ⟶ B + C)

١١- تحدث التفاعلات اللاضوئية داخل البلاستيدة الخضراء فى :
(الستروما - الجرانا - النواة - الميتوكندريا)

١٢- تتم التفاعلات اللاضوئية فى الستروما فى وجود كل من ثانى أكسيد الكربون و : (الماء، $NADPH_2$ - ATP، الماء - ATP, $NADPH_2$ - ATP, NADP)

١٣- أى من المركبات التالية يسهم فى تثبيت ثانى أكسيد الكربون فى التفاعلات اللاضوئية ؟
(ADP - $NADPH_2$ - H_2O - حمض البيروفيك)

١٤- المركبات التالية تنتج من التفاعلات اللاضوئية ما عدا : (ADP - الجلوكوز - الأكسجين - NADP)

١٥- أحد النظائر أفاد فى الكشف عن التفاعلات اللاضوئية : (^{14}C - ^{18}O - ^{35}S - ^{12}C)

١٦- أول مركب عضوى ثابت ينتج من عملية البناء الضوئى هو :
(أدينوسين ثلاثى الفوسفات - NADP - الجلوكوز - فوسفوجليسرالدهيد)

١٧- يتأثر فعل الإنزيم بـ :
(درجة pH فقط - درجة الحرارة فقط - نوع جزيئات الغذاء - درجة الحرارة وpH)

١٨- عند تناول قطعة خبز فأى إنزيم يبدأ عمله أولاً ؟ (التربسين - الببتيديز - الأميليز - الليبيز)

١٩- أول مركب ينتج عن الهضم فى الإنسان هو : (الجلوكوز - المالتوز - السكروز - الحمض الأمينى)

٢٠- تقع فتحة البواب فى الجهاز الهضمى للإنسان بين :
(المرئ والمعدة - المعدة والاثنى عشر - الاثنى عشر واللفائفى - اللفائفى والأمعاء الغليظة)

٢١- يتوقف عمل إنزيم التيالين فى المعدة بسبب :
(نقص كمية الإنزيم - تحويل كل النشويات إلى سكر مالتوز - اختلاف pH - اختلاف درجة الحرارة)

٢٢- فى أى جزء من أجزاء القناة الهضمية للإنسان يعمل الإنزيم بطريقة أفضل، إذا كانت درجة pH له تساوى ٧,٤ ؟ (الفم - الأمعاء الدقيقة - المعدة - الأمعاء الغليظة)

٢٣- تغيب الإنزيمات الهاضمة نهائياً من العصارة : (البنكرياسية - المعدية - الصفراوية - المعوية)

٢٤- يبدأ هضم المواد الدهنية فى : (الفم - المرئ - المعدة - الأمعاء الدقيقة)

٢٥- يفرز إنزيم الإنتيروكينيز من : (المعدة - الأمعاء الدقيقة - البنكرياس - الفم)

٢٦- الإنزيم الذى لا يفرزه البنكرياس هو: (الأميليز - الليبيز - الببسينوجين - التربسينوجين)

٢٧- الدرجة المثلى لعمل العصارة البنكرياسية هى عند pH تساوى : (١.٥ : ٢ - ٣.٥ : ٤ - ٥.٥ : ٦ - ٧.٥ : ٨)

٢٨- الإنزيمات التالية تهضم السكريات الثنائية ما عدا : (المالتيز - الأميليز - السكريز - اللاكتيز)

٢٩- أى من المغذيات التالية لا يحتاج إلى هضم : (البروتين - الدهون - الجلوكوز - النشا)

٣٠- الوعاء الدموى الذى يحمل قطيرات الدهن المتكونة فى الوعاء اليمفاوى هو :
(الوريد الأجوف العلوى - الوريد الأجوف السفلى - الأورطى - الشريان الرئوى)

٣١- تمتص خلايا الطبقة الطلائية بالأمعاء الدقيقة ..... بطريقة البلعمة.
(البروتين - النشا - قطيرات الدهن - الفيتامينات)

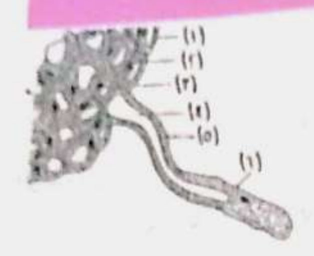
٣٢- تحول الأحماض الدهنية والجلسرين إلى مواد دهنية تعتبر عملية : (هدم - بناء - أكسدة - هضم)

٣٣- تتعفن فضلات الطعام فى الأمعاء الغليظة بمساعدة : (الفطريات - البكتيريا - الطحالب - الفيروسات)

٣٤- من وظائف الأمعاء الغليظة : (امتصاص الماء - إفراز الإنزيمات - هضم الدهون - هضم البروتينات)

س٧: أدرس الأشكال التالية ثم أجب :

(١) فى الشكل المقابل :

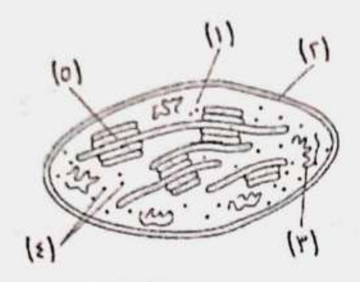


(أ) أكتب البيانات من (١) : (٦).

(ب) ما طول التركيب رقم (٦) ؟ ولماذا يتميز بقصر عمره ؟

(جـ) اشرح كيف يساعد وجود هذا التركيب بالجذر على زيادة كفاءة امتصاص الماء والأملاح المعدنية من التربة.

(٢) فى الشكل المقابل :-



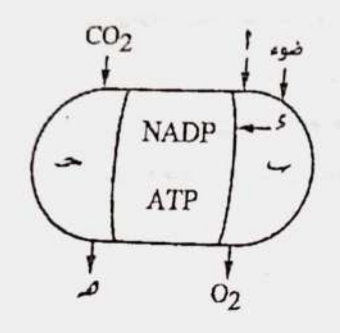
(أ) أكتب البيانات من (١) : (٥).

(ب) أكتب بإيجاز الملائمة الوظيفية والتفاعلات التى تحدث فى التركيب (٥).

(جـ) أذكر أنواع الأصباغ الأساسية التى توجد فى البلاستيدة الخضراء.

(د) ما نوع التفاعلات التى تحدث فى التركيب (١) ؟

(٣) الشكل التخطيطى المقابل يوضح جزء من النبات تتم فيه عملية البناء الضوئى :-



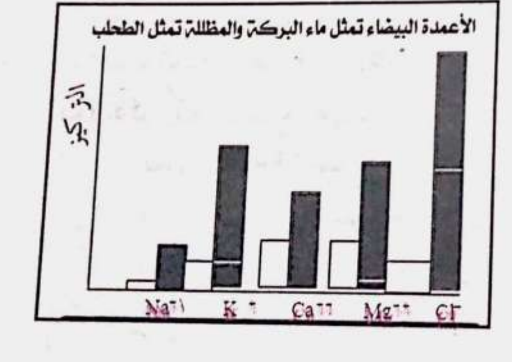
(أ) أين تحدث التفاعلات الموضحة بالشكل المقابل ؟

(ب) أذكر نوع التفاعل الذى يحدث فى كل من (ب) ، (جـ).

(جـ) ما العامل المحدد لسرعة التفاعلات فى كل من (ب) ، (جـ) ؟

(د) أذكر أسماء المواد (أ) ، (د) ، (هـ).

(٤) الشكل البيانى المقابل يوضح تركيز الاملاح فى طحلب نيتلا وماء البركة :-

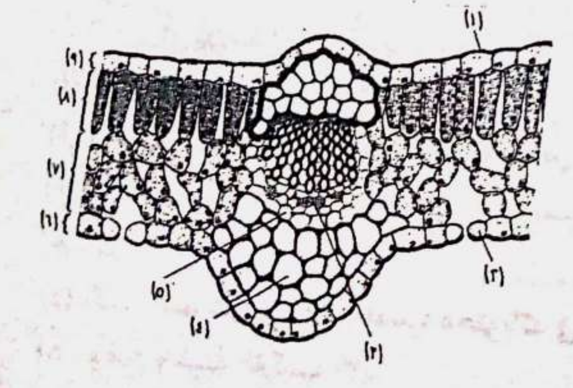


(أ) أذكر العلاقة بين تركيز الأيونات فى خلايا الطحلب وتركيز الأيونات فى ماء البركة.

(ب) فسر :

١- تستهلك خلايا طحلب نيتلا طاقة لامتصاص أيونات البركة.

٢- اختلاف تركيز بعض الأيونات المتراكمة فى خلايا الطحلب.

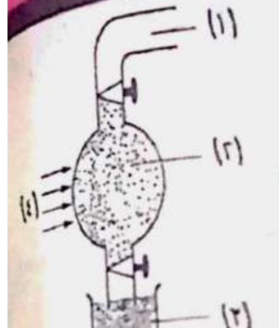


(٥) فى الشكل المقابل :-

(أ) أكتب البيانات من (١) : (٩).

(ب) أذكر الملائمة الوظيفية للتركيب رقم (٨).

(جـ) قارن بين خلايا التركيب (٧) وخلايا التركيب (٨).

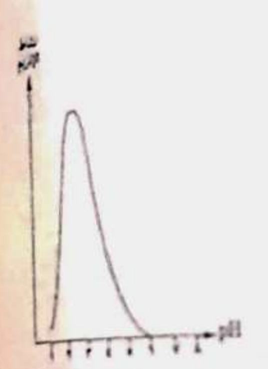


(٦) فى الشكل المقابل :-

(أ) أكتب البيانات من (١) : (٤).

(ب) كيف ساعد اكتشاف النظير C^{14} العلماء فى الكشف عن طبيعة التفاعلات اللاضوئية.

(جـ) ما المركب الناتج من إجراء هذه التجربة لمدة ثانيتين فقط ؟



(٧) الرسم البيانى يوضح تأثير pH على معدل نشاط أحد إنزيمات الهضم :-

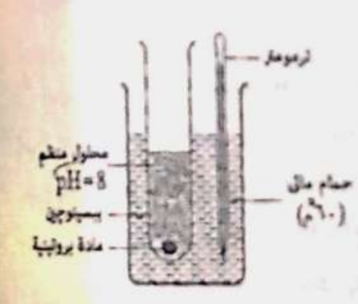
(أ) أختر : ١- يوجد هذا الإنزيم غالباً فى ....

(الصفراء - العصارة المعدية - العصارة المعوية - العصارة البنكرياسية)

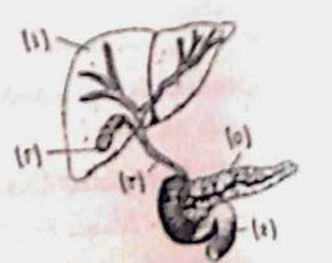
٢- يزيد من معدل نشاط هذا الإنزيم عند pH (١ - ٢,٥ - ٣ - ٦)

(ب) ما اسم هذا الإنزيم ؟

(جـ) ما المادة المتفاعلة مع هذا الإنزيم ؟ وما الناتج من هذا التفاعل ؟



(٨) لاحظ الشكل المقابل، ثم عدل ما به من أخطاء كى يعمل الإنزيم بكفاءة، ويتم هضم مادة التفاعل (مادة بروتينية) الموجودة داخل الأنبوبة (بدون رسم).



(٩) من الشكل المقابل :-

(أ) أكتب البيانات من (١) : (٥).

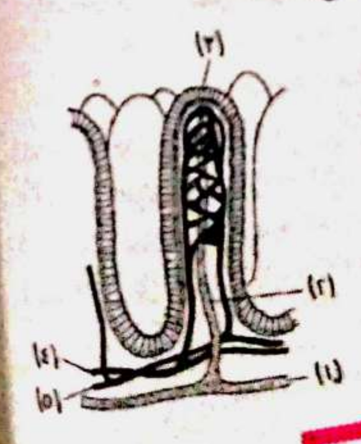
(ب) أذكر رقم التركيب الذى :

١- يفرز العصارة الصفراوية.

٢- يفرز إنزيم التربسينوجين.

٣- لا يعتبر من ملحقات القناة الهضمية.

(جـ) أذكر اسم مادة غير هاضمة ضمن عصارة التركيب (٥) تفرز فى الجهاز الهضمى؟



(١٠) الشكل التخطيطى المقابل يوضح تركيب الخملة :-

(أ) أكتب البيانات من (١) : (٥).

(ب) أكتب أسماء التراكيب التى تنقل الأحماض الأمينية والأحماض الدهنية.

(جـ) أى من التركيبين (٤) ، (٥) يحتوى على نسبة أكبر من الجلوكوز ؟ علل إجابتك.

(د) أكتب اسم التركيب الذى يصب محتوياته فى الوريد الأجوف العلوى.

(هـ) وضح وظيفة التركيب (٣).



الفصل الثاني

النقل فى الكائنات الحية

النقل فى النبات

النقل فى النباتات البدائية (كالطحالب) .

- تنتقل المواد الأولية (ثانى أكسيد الكربون والماء والأملاح المعدنية) ونواتج عملية البناء الضوئى من خلية إلى أخرى بخاصية الانتشار والنقل النشط لذلك لا تحتاج النباتات البدائية إلى أنسجة نقل متخصصة.

علل : لا تحتاج النباتات البدائية إلى أجهزة نقل متخصصة.

النقل فى النباتات الراقية .

- تنتقل الغازات (الاكسجين وثانى أكسيد الكربون) بالانتشار.
- يتم نقل الماء والأملاح المعدنية والنواتج الذائبة للبناء الضوئى بواسطة أنسجة وعائية متخصصة، والتى من أهمها:

١- أنسجة الخشب (الأوعية والقصيبات) : التى تقوم بنقل الماء والأملاح المعدنية الممتصة من التربة بواسطة الجذر إلى خشب الساق ومنها إلى الأوراق حيث تتم عملية البناء الضوئى .

٢- أنسجة اللحاء (الأنابيب الغربالية) : التى تقوم بنقل المواد الغذائية العضوية عالية الطاقة (المواد الكربوهيدراتية والدهنية والبروتينية) من مراكز صنعها (الاوراق) إلى مواضع تخزينها واستهلاكها فى الأنسجة المختلفة (الجذر، الساق، الثمار، البذور).

- دراسة التركيب الداخلى للساق لأهمية ذلك فى فهم دوره فى عملية النقل.

تركيب الساق .

- من خلال الفحص المجهرى لقطاع عرضى فى ساق نبات حديث ذو فلقتين تبين أنه يتركب من:

(١) **البشرة** : تتكون من صف واحد من خلايا بارانشيمية متلاصقة، برميلية الشكل مغلفة من الخارج بطبقة من الكيوتين.

(٢) **القشرة** : تتكون من :

أ) **خلايا كولنشيمية** : عدة صفوف من خلايا مغلظة الأركان بالسليلوز وقد تحتوى على بلاستيدات خضراء.

الوظيفة : - لها وظيفة دعامية. - تقوم بعملية البناء الضوئى.

قطاع تفصيلي يوضح التركيب الداخلي فى الساق والحزمة الوعائية كجهاز للنقل

علل : الخلايا الكولنشيمية لها دور دعامى للنبات.

علل : وجود مسافات بينية فى قشرة الساق.

(ب) **خلايا بارانشيمية** : عدة صفوف من خلايا يتخللها كثير من المسافات البينية.

وظيفتها : تقوم بالتهوية لوجود المسافات البينية.

(جـ) **غلاف نشوى** : صف واحد من الخلايا فى نهاية القشرة.

وظيفتها : تخزين وحفظ حبيبات النشا.

(٢) الأسطوانة الوعائية : تشغل حيزاً كبيراً فى الساق ، وتتكون من :

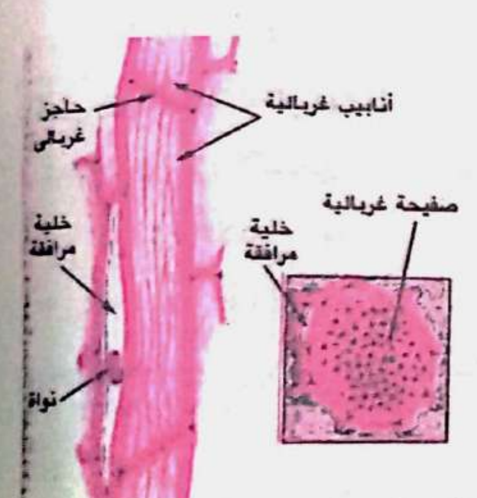
(أ) البريسيكل :

– مجموعات من خلايا بارانشيمية تتبادل مع مجموعات من خلايا ليفية.

– كل مجموعة ألياف تقابل حزمة وعائية من الخارج.

وظيفتها : يعمل على تقوية الساق وجعلها قائمة ومرنة .

(ب) الحزم الوعائية : تترتب فى محيط دائرة، وكل حزمة تأخذ شكل مثلث قاعدته جهة الخارج ، وهى تتركب من :



قطاع طولى وعرضى فى اللحاء

١ـ اللحاء : يمثل الجزء الخارجى من الحزمة الوعائية.

وظيفته : يعمل على نقل المركبات الغذائية العضوية إلى جميع أجزاء النبات.

التركيب : يتركب من (أنابيب غربالية – خلايا مرافقة – خلايا بارانشيمية).

الأنابيب الغربالية :

– خلايا مستطيلة، تحتوى على خيوط سيتوبلازمية وليس بها أنوية.

– تفصل الأنابيب الغربالية عن بعضها جدر مستعرضة مثقبة تسمى الصفائح (الحواجز) الغربالية تتخلل ثقوبها الخيوط السيتوبلازمية

الخلايا المرافقة :

– ترافق كل خلية منها أنبوبة غربالية.

– خلايا حية تحتوى على نواة وقدر كبير من الريبوسومات والميتوكوندريا لذلك تقوم بتنظيم العمليات الحيويه للأنابيب الغربالية.

علل : يوجد الكامبيوم بين الخشب واللحاء.

٢ـ الكمبيوم : صف واحد أو أكثر من خلايا مرستيمية (إنشائية) توجد بين اللحاء والخشب.

الوظيفة : ينقسم ليعطى لحاءً ثانوياً جهة الخارج وخشبياً ثانوياً جهة الداخل.

٣ـ **الخشب** : يمثل الجزء الداخلى من الحزمة الوعائية.

الوظيفة : – يعمل على نقل الماء والاملاح الذائبة. – يقوم بتدعيم الساق.

التركيب : يتركب من (الأوعية – القصيبات – بارانشيما الخشب).

الأوعية : **التركيب** : تتركب من سلسة من خلايا أسطوانية طويلة تتصل نهاية كل منها بالأخرى.

ـ مراحل تكوينها :

(١) فى بداية تكوين الخلايا تتكسر الجدر الأفقية لها فتصبح خلايا متصلة الفتحات.

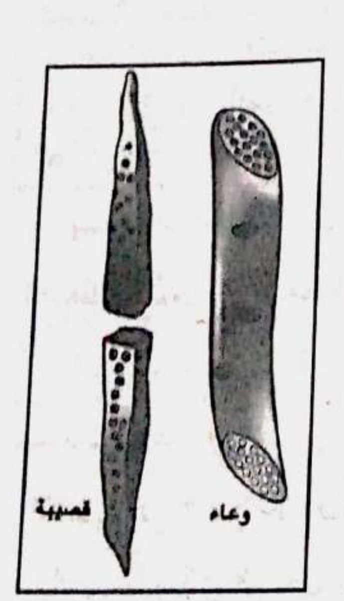
(٢) يتغلظ الجدار السليلوزى للخلايا بمادة اللجنين غير المنفذة للماء والذائبات.

(٣) تموت محتويات الخلايا البروتوبلازمية مكونة أنبوبة مجوفة.

ـ يوجد كثير من النقر فى الجدار تركت بدون تغلظ على الجدار الأولى فبذلك تسمح للماء أن يمر من داخل الوعاء إلى خارجه.

ـ يوجد ببطانة الوعاء شرائط من اللجنين لها عدة أشكال منها الحلزونى والدائرى.

وظيفتها : تقوية الوعاء وعدم تقوس جداره للداخل.



القصيبات : تشبه الأوعية ولكنها فى القطاع العرضى تظهر ذات :

ـ شكل خماسى أو سداسى .

ـ نهاية مسحوبة الطرف ومثقبة بالنقر بدلاً من أن تكون مفتوحة الطرفين.

بارانشيما الخشب : صفوف من خلايا بارانشيمية توجد بين أوعية الخشب.

(جـ) النخاع : خلايا بارانشيمية توجد فى مركز الساق.

وظيفتها : التخزين.

(د) الأشعة النخاعية : خلايا بارانشيمية تمتد بين الحزم الوعائية.

وظيفتها : تصل بين القشرة والنخاع.

يتصل خشب الحزم الوعائية فى الساق بخشب الجذور والأوراق كما يتصل لحاؤها بلحاء الجذور والأوراق ، فتتكون بذلك شبكة متصلة من أوعية النقل فى جميع أجزاء النبات .

آلية النقل فى النباتات الراقية

تتميز إلى عمليتين مختلفتين هما : - نقل الماء والأملاح من الجذر إلى الورقة.

- نقل الغذاء الجاهز من الورقة إلى جميع أجزاء النبات.

اولاً : آلية نقل الماء والأملاح من الجذر إلى الورقة .

يقوم الخشب بنقل الماء والأملاح من الجذر إلى الأوراق بواسطة قوى تعمل على صعود هذه العصارة.

نظريات تفسير صعود الماء فى النبات .

- من أهم النظريات التى فسرت صعود الماء فى النبات، هى :

(١) **نظرية الضغط الجذرى :**

- عند قطع ساق نبات بالقرب من سطح التربة يلاحظ خروج ماء من الساق المقطوعة (ظاهرة الإدماء) ويتم ذلك بفعل قوة أو ضغط من الجذر يسمى (الضغط الجذرى).

الضغط الجذرى : القوة أو الضغط الناشئ فى الجذر نتيجة امتصاصه للماء بالخاصية الأسموزية.
ظاهرة الإدماء : ظاهرة خروج الماء من ساق النبات المقطوعة بالقرب من سطح التربة وذلك تحت تأثير الضغط الجذرى.

- يسبب الضغط الجذرى اندفاع الماء عموديا خلال أوعية الخشب ولكنه يتوقف بعد مسافة قصيرة لتساوى الضغط الجذرى مع الضغط المعاكس لعمود الماء فى أوعية الخشب.

- أثبتت التجارب أن نظرية الضغط الجذرى لم تتمكن من تفسير صعود الماء لمسافات شاهقة فى الأشجار المرتفعة وذلك لأن الضغط الجذرى :

علل : لا يفسر الضغط الجذرى صعود الماء لمسافات شاهقة.

- لا يزيد عن ٢ ض جو (ضغط جوى) ، فى أحسن الأحوال.
- يكون معدوماً فى النباتات عارية البذور مثل الصنوبر.
- يتأثر بالعوامل الخارجية بسرعة.

(٢) **نظرية خاصية التشرب :**

- تتكون جدران الأوعية الخشبية من السليلوز واللجنين ذات الطبيعة الغروية التى لها القدرة على تشرب الماء .

- تفسير هذه الخاصية نقل الماء خلال جدران الخلايا إلى جدران الأوعية الخشبية والقصيبات فى الجذر ومنه إلى باقى أجزاء النبات.

علل : خاصية التشرب أثرها محدود فى صعود العصارة.

- أثبتت التجارب العملية أن خاصية التشرب لها أثر محدود جداً فى صعود العصارة ، وذلك لأن العصارة تسير فى تجاويف أوعية الخشب وليس خلال جدرانها فقط.

(٣) الخاصية الشعرية : خاصية ارتفاع الماء فى الأنابيب الضيقة.

- يرتفع الماء بالخاصية الشعرية فى الأنابيب الضيقة مثل أوعية الخشب التى يتراوح قطرها بين ٠.٠٢ : ٠.٠٥ مم.
- تعتبر الخاصية الشعرية من القوى الثانوية الضعيفة لرفع العصارة، لأن مدى ارتفاع الماء فى أضيق الأنابيب لا يزيد عن ١٥٠ سم.

علل : الخاصية الشعرية ذات أثر محدود فى صعود العصارة.

(٤) نظرية التماسك والتلاصق وقوى الشد الناشئة عن النتح :

- وضع العالمان (ديكسون وجولى) عام ١٨٩٥م أسس نظرية التماسك والتلاصق حيث أثبتا أن (الماء يسحب بواسطة الورقة نتيجة استهلاك الماء فى عمليات التحول الغذائى (الأيض) والنتح والتبخر فى الأوراق).
- تتلخص النظرية فى أن عمود الماء يرتفع فى الأنابيب الخشبية (فى الساق) تحت تأثير ثلاث قوى :

١- قوة التماسك : بين جزيئات الماء وبعضها داخل أوعية الخشب والقصيبات والدليل وجود عمود متصل من الماء داخل الأوعية والشرط اللازم توافره لإثبات أن للماء قوة شد عالية فى الأنابيب الخشبية أن تخلو الأنابيب من الغازات أو الفقاعات الهوائية حتى لا ينقطع عمود الماء.

٢- قوة التلاصق : بين جزيئات الماء وجدران الأنابيب الخشبية والدليل بقاء أعمدة الماء معلقة باستمرار مقاومة لتأثير الجاذبية الأرضية والشرط اللازم أن تكون جدران الأنابيب ذات خاصية التصاق بالماء (غروية).

٣- قوى الشد الناشئة عن النتح : المستمر فى الأوراق والدليل وجود جذب مستمر للماء لأعلى والشرط اللازم أن تكون الأنابيب شعرية.

- أثبت علماء فسيولوجيا النبات أن هذه القوى هى القوى الأساسية التى مل على سحب الماء فى الساق إلى مسافات شاهقة تصل إلى ١٠٠م.

علل : لا تنجح زراعة بعض الشتلات بعد فترة من تعرضها للشمس.

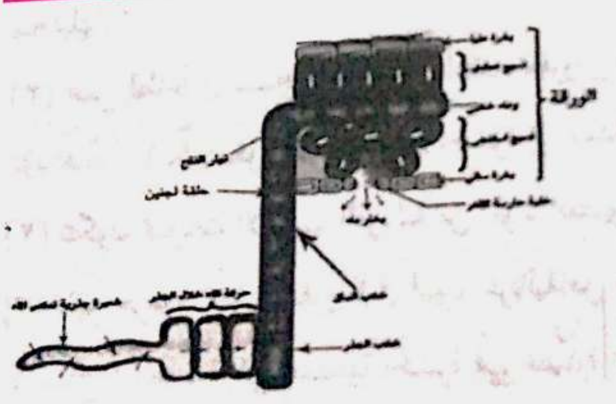
تنجح زراعة بعض الشتلات المنقولة من المشاتل فى الأرض المستديمة، إذا تأخرت زراعتها بعد النقل وتعرضت شمس مدة طويلة، ويرجع ذلك إلى جفافها وتسرب غازات أو فقاعات هوائية داخل الأنابيب الموصلة للعصارة قطع تماسك جزيئات عمود الماء بها مما يمنع وصول العصارة فتذبل الشتلة وتموت.

سار صعود العصارة من الجذر إلى الأوراق .

تفقد الأوراق (فى عملية النتح) بخار الماء الموجود فى
ف الهوائية عن طريق الثغور مما يقلل الرطوبة فى الغرفة
ة للجهاز الثغرى فى الورقة.

سحب الغرف الهوائية الماء من خلايا النسيج الوسطى
ها لتعوض ما فقدته من ماء نتيجة لزيادة التبخر.

ل امتلاء الخلايا مما يرفع تركيز عصارتها.



شكل تخطيطي يوضح صعود الماء في أوعية الخشب

٤- تجذب الخلايا الماء من الخلايا المجاورة حتى أوعية الخشب فى العروق الدقيقة فالكبيرة فالعرق الوسطى للورقة.

٥- يقع الماء الموجود فى أوعية الخشب تحت قوة شد كبيرة، فيرتفع الماء فى أوعية وقصيبات خشب الساق والجذر المتصلة ببعضها.

قوة الشد الناتجة عن النتح فى الورقة لا تساعد فقط على سحب الماء من الأسطوانة الوعائية فى الجذر بل تساعد أيضاً على الشد الجانبى من الشعيرات الجذرية.

ثانياً : نقل الغذاء الجاهز من الورقة إلى جميع أجزاء النبات :

- يقوم اللحاء بنقل العصارة الناضجة (المواد العضوية عالية الطاقة التى كونتها الورقة أثناء البناء الضوئى) فى جميع الاتجاهات :
  - إلى أعلى لكى تغذى البراعم والأزهار والثمار.
  - إلى أسفل لكى تغذى الساق والمجموع الجذرى.

دور الأنابيب الغربالية فى نقل المواد الغذائية الجاهزة .

أثبتت التجارب دور الأنابيب الغربالية فى نقل المواد الغذائية الجاهزة إلى جميع أجزاء النبات، كالتالى :

تجربة (١) : للعالمان (رابيدن وبور) عام ١٩٤٥م :

الخطوات : (١) أتاحا لورقة من نبات الفول القيام بالبناء الضوئى فى وجود CO_2 محتوياً على كربون مشع ^{14}C.

(٢) تتبعا مسار المواد الكربوهيدراتية فى النبات.

المشاهدة : (١) تتكون مواد كربوهيدراتية مشعة.

(٢) انتقال المواد الكربوهيدراتية إلى أعلى وأسفل فى الساق.

تجربة (٢) : للعالم (متلر) :

استعان بحشرة المن (التى تتغذى على عصارة النبات الناضجة) فى جميع محتويات الأنابيب الغربالية للتعرف عليها.

الخطوات : (١) ترك الحشرة لتغرس فمها الثاقب فى أنسجة النبات الذى يخترقها حتى يصل إلى الأنابيب الغربالية.

(٢) فصل جسم الحشرة كله عن فمها وهى تتغذى، فحصل على عينة من محتويات الانابيب الغربالية وقام بتحليلها.

(٣) عمل قطاعاً فى نسيج النبات (فى المنطقة المغروس فيها خرطوم الحشرة).

المشاهدة : (١) يتدفق الغذاء عبر فم الحشرة إلى معدتها.

(٢) تتكون محتويات الأنابيب الغربالية من المواد العضوية التى تصنع فى الأوراق (سكر قصب وأحماض أمينية).

(٣) ظهر خرطوم الحشرة مغروساً فى أنبوبة غربالية من لحاء النبات.

الاستنتاج : العصارة التى امتصتها الحشرة هى عصارة اللحاء التى تنتقل إلى جميع أجزاء النبات.

آلية انتقال المواد العضوية فى اللحاء .

- تمكن العالمان (ثاين وكانى) فى عام ١٩٦١م من رؤية خيوط سيتوبلازمية طويلة محملة بالمواد العضوية (داخل الأنبوبة الغربالية) وتمتد هذه الخيوط من أنبوبة لأخرى عبر ثقوب الصفائح الغربالية وهو ما يسمى بـ (الانسياب السيتوبلازمى).

الإنسياب السيتوبلازمى : الحركة الدائرية النشطة للسيتوبلازم داخل الأنابيب الغربالية والخلايا المرافقة لنقل المواد العضوية.

- وبالتالى يمكن توضيح آلية انتقال المواد العضوية فى اللحاء على أساس الانسياب السيتوبلازمى كما يلى :

(١) تنتقل المواد العضوية من طرف الأنبوبة الغربالية إلى الطرف الآخر أثناء الانسياب السيتوبلازمى.

(٢) تمر هذه المواد إلى أنبوبة غربالية مجاورة عن طريق الخيوط السيتوبلازمية التى تمر من أنبوبة إلى أخرى عبر ثقوب الصفائح الغربالية.

- قد ثبت العلماء أن عملية النقل فى اللحاء عملية نشطة يلزمها مواد ناقلة للطاقة ATP وهى تتكون بوفرة فى الخلايا المرافقة وتنتقل منها بواسطة خيوط البلازموديزما التى تصل سيتوبلازم الخلية المرافقة بسيتوبلازم الأنبوبة الغربالية.

- الدليل على صحة نظرية الانسياب السيتوبلازمى هو أنه عند خفض درجة الحرارة أو نقص الأكسجين فى الخلايا تبطئ حركة السيتوبلازم وانسيابه فى الأنابيب الغربالية مما يبطئ من عملية النقل النشط فى اللحاء.

النقل فى الإنسان

- تحصل الحيوانات على الطاقة اللازمة لها فى صورة طعام يتم هضمه ثم امتصاص المواد الغذائية ثم تبدأ نقل هذه المواد وتوزيعها إلى مختلف الأنسجة البعيدة عن سطح الامتصاص :

- الحيوانات الصغيرة (كالبروتوزوا والهيدرا) :

يتم نقل الغازات التنفسية والمواد الغذائية بالانتشار لذا لا تحتاج الحيوانات الصغيرة لأجهزة نقل متخصصة.

- الحيوانات الأكبر والأكثر تعقيداً :

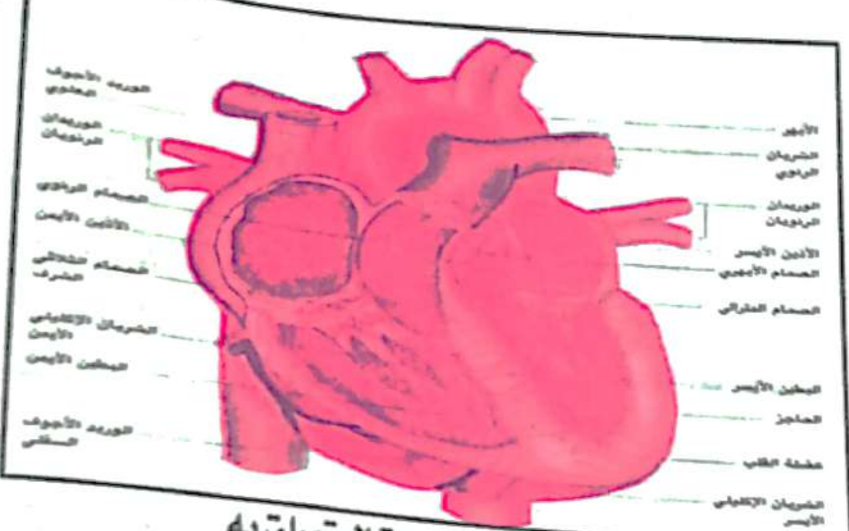
لا يصلح الانتشار كوسيلة كافية لنقل الغذاء والأكسجين إلى مختلف الأنسجة، لذلك أصبح من الضرورى وجود جهاز نقل متخصص فى هذه الحيوانات.

- تتم عملية النقل فى جسم الإنسان عن طريق جهازين متصلين ببعضهما إتصالاً وثيقاً، هما : الجهاز الدورى والجهاز الليمفاوى.

اولاً : الجهاز الدورى :

علـــل : الجهــــاز الدورى فى الإنسان من النوع المغلق.

- يعتبر الجهاز الدورى فى الإنسان من النوع المغلق لأن الأوعية الدموية تتصل معاً ومع القلب فى حلقة متكاملة فلا يخرج منها الدم إلى تجويف الجسم.



القلب والأوعية الدموية المتصلة به

تركيب الجهاز الدورى

(١) القلب :

- القلب عضو عضلى أجوف يقع داخل التجويف الصدرى ويميل قليلاً إلى اليسار.
- يحيط به غشاء التامور الذى يوفر له الحماية ويسهل حركته.
- يقوم القلب بالانقباض والانبساط بطريقة منتظمة مدى الحياة.

علـل : يحـيط القلـب غشـاء التامور.

التركيب : يتكون من ٤ حجرات تنقسم :

عرضياً إلى : – الأذينان : حجرتان ذات جدران عضلية رقيقة تستقبلان الدم.

– البُطينان : حجرتان ذات جدران عضلية سميكة توزعان الدم.

طولياً : بواسطة حواجز عضلية إلى :

- قسم أيمن / قسم أيسر : بكل منهما أذين واحد يتصلا معاً عن طريق فتحة يحرسها صمام له شرفات رقيقة.

صمامات القلب وهى تنقسم إلى :

١– الصمام الأيمن ثلاثى الشرفات : يقع بين الأذين الأيمن والبُطين الأيمن.

وظيفته : يسمح للدم بالمرور من الأذين إلى البُطين المقابل له فى إتجاه واحد (أى يمنع رجوع الدم إلى الأذين).

٢- **الصمام الأيسر ثنائى الشرفات (الصمام المترالى)** : يقع بين الأُذين الأيسر والبُطين الأيسر.

وظيفته : يسمح للدم بالمرور من الأُذين إلى البُطين المقابل له فى إتجاه واحد (أى يمنع رجوع الدم إلى الأُذين).

٣- **صمامات هلالية** : توجد عند اتصال القلب بالشريان الرئوى والأورطى.

وظيفتها : تسمح للدم بالمرور من البُطينين إلى داخل الشرايين فى إتجاه واحد (أى تمنع رجوع الدم إلى البُطينين).

(٢) الأوعية الدموية :

- تشمل الأوعية الدموية فى جسم الإنسان : الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.

(أ) الشرايين :

- أوعية تحمل الدم من القلب إلى جميع أجزاء الجسم وتوجد عادة مدفونة وسط عضلات الجسم.
- تحمل الشرايين دماً مؤكسجًا ماعدا الشريان الرئوى الذى يخرج من البُطين الأيمن إلى الرئتين حاملاً دماً غير مؤكسج.

يتركب جدار الشريان من ثلاث طبقات كالآتى :

- **الطبقة الخارجية** : تتكون من نسيج ضام.
- **الطبقة الوسطى** : سميكة تتكون من عضلات غير إرادية، يتحكم فى انقباضها وانبساطها ألياف عصبية لذلك فهو نابض.
- **الطبقة الداخلية (بطانة الشريان)** : تتكون من صف واحد من خلايا طلائية رقيقة تعلوها ألياف مرنة تعطى الشريان المرونة اللازمة لاندفاع الدم بداخله أثناء انقباض البُطينين.

علل : الشريان نابض بعكس الوريد.

(ب) الأوردة :

- أوعية تحمل الدم من جميع أجزاء الجسم إلى القلب.
- تحمل الأوردة دماً غير مؤكسج ماعدا الأوردة الرئوية التى تفتح فى الأُذين الأيسر تحمل دماً مؤكسجًا.

علل : عدم رجوع الدم فى الأوردة واتجاهه دائماً إلى القلب.

- **يتركب جدار الوريد من نفس طبقات الشريان ولكن :**
- الألياف المرنة نادرة. - الطبقة الوسطى أقل فى السمك لذا يقل سُمك جدار الوريد، وهو غير نابض.
- توجد صمامات فى بعض الأوردة، تسمح بمرور الدم فى اتجاه القلب ولا تسمح برجوعه، مثل: أوردة الأطراف القريبة من سطح الجلد، ويمكن مشاهدة مواضع هذه الصمامات فى أوردة الذراع عند ربطه برباط ضاغط عند قاعدته مثلما فعل الطبيب الإنجليزى (وليم هارفى) (الذى درس الدورة الدموية فى القرن السابع عشر بعد أن أكتشفها الطبيب العربى (ابن النفيس) فى القرن العاشر).

(جـ) الشعيرات الدموية .

- أوعية دقيقة مجهرية تصل بين التفرعات الشريانية الدقيقة (الشرينات) والتفرعات الوريدية الدقيقة (الوريدات) وهذا ما اكتشفه العالم الإيطالي (مالبيجي) في أواخر القرن السابع عشر (مكملاً عمل د. هارفي).
- تنتشر الشعيرات الدموية في الفراغات بين خلايا جميع أنسجة الجسم لتمدها باحتياجاتها من الغذاء والأكسجين.
- **جدارها** : رقيق جداً يبلغ سُمكه ٠.٠٠٠٠١ من المليمتر وهذا يساعد على التبادل السريع للمواد بين الدم وخلايا الأنسجة.
- يتكون من طبقة خلوية واحدة وهي صف واحد من خلايا طلائية رقيقة يوجد بينها ثقوب دقيقة.
- **قطرها** : يتراوح من ٧ : ١٠ ميكرون.



اتصال الشرينات والوريدات بالشعيرات الدموية

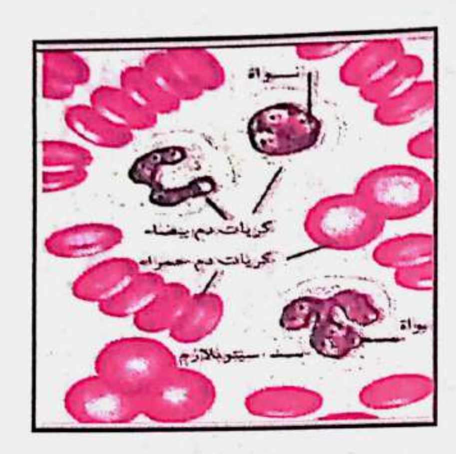
علل : جدار الشعيرات الدموية رقيق جداً.

المقارنة بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية

	الشرايين	الأوردة	الشعيرات الدموية
تركيب الجدار	من ثلاث طبقات : الخارجية : نسيج ضام. الوسطى : عضلات غير إرادية. الداخلية : خلايا طلائية تعلوها آلياف مرنة.	نفس تركيب جدار الشرايين ولكن تندر فيها الألياف المرنة، والطبقة الوسطى أقل في السمك.	طبقة خلوية واحدة وهي صف واحد من خلايا طلائية رقيقة بينها ثقوب دقيقة.
سُمك الجدار	أكبر سُمكًا من الأوردة.	أقل سُمكًا من الشرايين.	رقيق جداً
القطر الداخلي	أضيق من الأوردة.	أوسع من الشرايين.	ضيق جداً (٧ : ١٠ ميكرون).
النبض	نابضة.	غير نابضة.	
الصمامات	لا توجد (ماعدا في بداية الشريان الرئوي والأورطي).	توجد في بعضها خاصة في الأطراف.	لا توجد.
اتجاه الدم	من القلب إلى كل أجزاء الجسم.	من كل أجزاء الجسم إلى القلب.	من الشرينات إلى الوريدات.

نوع الدم الذى تحمله	دم مؤكسج (أحمر فاتح) ماعدا الشريان الرئوى.	دم غير مؤكسج (أحمر قاتم) ماعدا الأوردة الرئوية.	دم مؤكسج فى شعيرات نهاية الشرايين ما عدا الشريان الرئوى، دم غير مؤكسج فى شعيرات بداية الأوردة ماعدا الأوردة الرئوية.
أماكن تواجدها	توجد مدفونة وسط عضلات الجسم.	بعضها يوجد بالقرب من سطح الجلد.	تنتشر فى الفراغات بين جميع أنسجة الجسم.

(٣) الدم :



- يعتبر الوسط الأساسى فى عملية النقل.
- اللون : سائل أحمر لزج. – pH : ٧.٤ (قلوى ضعيف).
- الحجم : يوجد فى جسم الإنسان بمتوسط ٥ : ٦ لترات.
- التركيب : نسيج ضام سائل يتركب من :
- البلازما. – خلايا (كريات) الدم الحمراء.
- خلايا (كريات) الدم البيضاء. – الصفائح الدموية.

(أ) البلازما :

- هى المادة الخلالية فى الدم.
- تمثل البلازما ٥٥٪ من حجم الدم وهى تتكون من :
  - ماء يمثل ٩٠٪.
  - أملاح غير عضوية تمثل ١٪ مثل أملاح Na^+, Ca^{++}, Cl^-, $(HCO_3)^-$.
  - بروتينات تمثل ٧٪ مثل الألبيومين، الجلوبيولين، الفيبرينوجين.
  - مواد أخرى تمثل ٢٪ مثل نواتج الهضم (سكريات وأحماض أمينية)، هرمونات، إنزيمات، أجسام مضادة، فضلات (يوريا).

(ب) كريات الدم الحمراء :

العدد : تعتبر كريات الدم الحمراء أكثر خلايا الدم انتشاراً إذ يحتوى جسم :

- الرجل البالغ من ٤ : ٥ مليون خلية لكل ملليم^3. – الأنثى البالغة من ٤ : ٤.٥ مليون خلية لكل ملليم^3.

كريات الدم الحمراء

الوصف : كريات مستديرة الشكل، مقعرة الوجهين.

المنشأ : داخل نخاع العظام للإنسان البالغ حيث تتكون مائة مليون كرية دم حمراء جديدة كل دقيقة لتحل محل الأخرى القديمة.

متوسط عمر الخلية : لا يزيد عن أربعة أشهر، تقضيها مروراً داخل الدورة الدموية ١٧٢.٠٠٠ مرة.

مكان تكسيرها : تتكسر بعد انتهاء عمرها القصير فى الكبد والطحال والنخاع العظمى.

بعد تكسير كريات الدم الحمراء القديمة يقوم الجسم باسترجاع البروتينات الموجودة بها لتستعمل فى تكوين العصارة الصفراوية التى تلعب دوراً فى عملية هضم الدهون.

التركيب : خلايا عديمة الأنوية تحتوى على كميات كبيرة من مادة كيميائية تسمى (الهيموجلوبين) التى تتكون من البروتين والحديد، وهى ذات لون أحمر الذى يمنح الدم لونه.

> علل : يستفيد الجسم من كريات الدم الحمراء التى تتحطم فى الكبد.

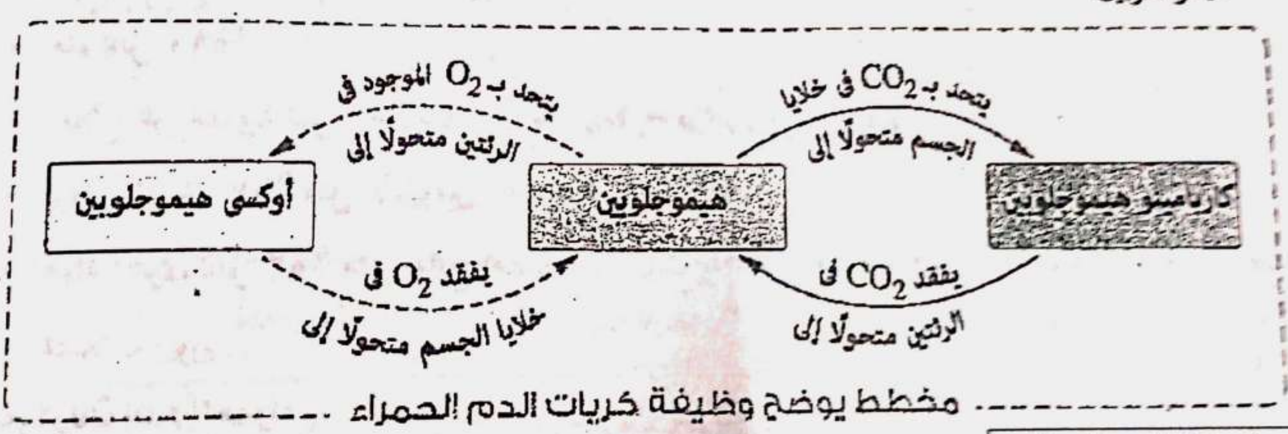
الوظيفة : **١ - نقل الأكسجين من الرئتين إلى كافة أنحاء الجسم كما يلى :**

- يتحد الهيموجلوبين فى الكرية الحمراء بالأكسجين الموجود فى الرئتين وتتكون مادة جديدة تسمى (الأوكسى هيموجلوبين) ذات اللون الأحمر الفاتح (دم الشرايين).
- يتخلى الأوكسى هيموجلوبين عن الأكسجين عند وصوله إلى خلايا الجسم المختلفة ويتحول مرة أخرى إلى هيموجلوبين.

٢ - نقل ثانى أكسيد الكربون من كافة أنحاء الجسم إلى الرئتين كما يلى :

> علل : أهمية كريات الدم الحمراء فى عملية تبادل الغازات.

- يتحد الهيموجلوبين مع ثانى أكسيد الكربون الموجود فى خلايا الجسم وتتكون مادة جديدة تسمى (كاربامينو هيموجلوبين) ذات اللون الأحمر القاتم (دم الأوردة).
- يتخلى الكاربامينو هيموجلوبين عن ثانى اكسيد الكربون عند وصوله إلى الرئتين ويتحول مرة أخرى إلى هيموجلوبين.



مخطط يوضح وظيفة كريات الدم الحمراء

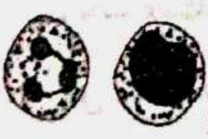
(جـ) كريات الدم البيضاء.

العدد : يحتوى كل ملليم٣ من الدم على سبعة آلاف كرية دم بيضاء، ويزيد هذا العدد فى أوقات المرض.

الوصف : كريات عديمة اللون ليس لها شكلاً خاصاً.

المنشأ : تتكون فى نخاع العظام والطحال والجهاز الليمفاوى.

متوسط عمر الخلية : تعيش بعض أنواعها من ١٣ : ٢٠ يوماً.



كريات الدم البيضاء

الوظيفة : توجد عدة أنواع من الكريات البيضاء ولكل نوع وظيفة خاصة، لكن دورها الأساسى هو الدفاع عن الجسم كما يلى :

- مهاجمة الميكروبات (تحيط بها وتبتلعها).
- تعطيل المواد الغريبة التى تقوم الميكروبات بإنتاجها فى الدم.
- إبعاد الخلايا الميتة وكذلك الفضلات الأخرى.
- إنتاج الأجسام المضادة عن طريق أنواع معينة من الكريات البيضاء.

علل : للدم دور هام فى حماية نفسه وحماية الجسم.

تتحرك كريات الدم البيضاء فى الجسم بلا انقطاع منسابة على طول جدران الأوعية الدموية، كما أن لها القدرة على التغلغل بين خلايا جدر الشعيرات الدموية.

(د) الصفائح الدموية :

العدد : ٢٥٠ ألف لكل ملليم٣.

الوصف : جسيمات صغيرة غير خلوية.

الحجم : يبلغ ربع حجم الكرية الحمراء. **المنشأ :** تنشأ من نخاع العظام.

علل : تتجدد الصفائح الدموية بصورة مستمرة.

متوسط عمر الصفيحة الدموية : عشرة أيام تقريباً حيث أنها تتجدد بصورة مستمرة.

الوظيفة : تلعب دوراً هاماً فى عملية تجلط الدم بعد الجرح.

المقارنة بين كريات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية

	كريات الدم الحمراء	كريات الدم البيضاء	الصفائح الدموية
المنشأ	نخاع العظام.	نخاع العظام، الطحال، الجهاز الليمفاوى.	نخاع العظام
الوصف	مستديرة الشكل مقعرة الوجهين	ليس لها شكلاً خاصاً لتعدد أنواعها.	جسيمات صغيرة غير خلوية.
العدد (لكل ملليم٣)	الرجل البالغ ٤ : ٥ مليون. الأنثى البالغة ٤ : ٤.٥ مليون.	٧ آلاف ويزيد العدد فى أوقات المرض.	٢٥٠ ألف.
متوسط عمرها	لا يزيد عن أربعة أشهر.	تعيش بعض أنواعها من ١٣ : ٢٠ يوماً.	عشرة أيام
الوظيفة	نقل O_2 من الرئتين إلى خلايا الجسم. نقل CO_2 من خلايا الجسم إلى الرئتين.	الدفاع عن الجسم.	تلعب دوراً هاماً فى تجلط الدم.
اللون	أحمر لوجود مادة الهيموجلوبين.	عديمة اللون.	
وجود النواة	عديمة النواة.	يحتوى سيتوبلازمها على نواة.	

وظائف الدم .

تتعدد وظائف الدم بسبب تركيبه الفريد، وهى كالتالى :

١- **نقل** : - المواد الغذائية المهضومة، الهرمونات، وبعض الإنزيمات (النشطة أو الخاملة) وأيضاً المواد النيتروجينية الإخراجية بواسطة البلازما.

- الأكسجين وثانى أكسيد الكربون بواسطة كريات الدم الحمراء.

٢- **تنظيم** : - عمليات التحول الغذائى.

- درجة حرارة الجسم (عند ٣٧°م).

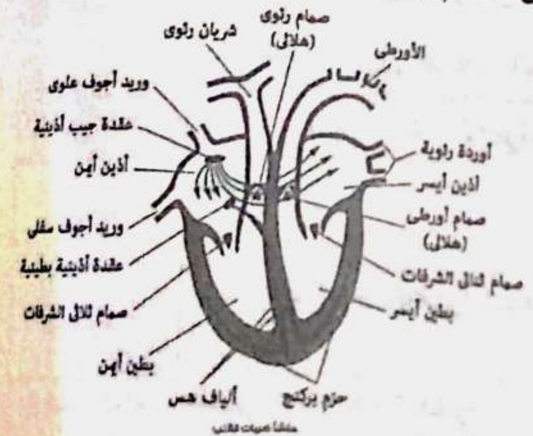
- البيئة الداخلية للجسم مثل (الحالة الأسموزية، كمية الماء، درجة الحموضة فى الأنسجة).

٣- **حماية** : - الجسم من غزو الجراثيم والكائنات المسببة للأمراض وذلك عن طريق كريات الدم البيضاء.

- الدم من عملية النزف وذلك بتكوين الجلطة الدموية.

ضربات القلب

- تنبع ضربات القلب الإيقاعية المنتظمة من داخل نسيج عضلة القلب نفسها فهى (ذاتية الحركة) لأنه قد ثبت أن القلب يسامر فى الانقباض المنتظم حتى بعد أن ينفصل تماماً عن الجسم وعن الأعصاب المتصلة به.



منشأ ضربات القلب :

- يرجع منشأ الإيقاع المنتظم لخفقان القلب إلى وجود عقدتان عضليتان، هما :

١- **العقدة الجيب أذينية** :

- عبارة عن ضفيرة متخصصة من ألياف عضلية رقيقة مدفونة فى جدار الأذين الأيمن قريبة من مكان اتصاله بالأوردة الكبيرة.
- تعتبر منظم لضربات القلب، فهى تنبض بالمعدل الطبيعى ٧٠ دقة/دقيقة ولنها تتصل بعصبين يؤثران على هذا المعدل، هما :
  - العصب الحائر : الذى يخفض من معدل عملها.
  - العصب السمبثاوى : الذى يزيد من معدل عملها.

علل : تتغير دقات القلب حسب الحالة الجسمية والنفسية.

لذا فعدد دقات القلب تتغير حسب الحالة الجسمية أو النفسية، فمثلاً :

- ينخفض معدل ضربات القلب : أثناء النوم - حالات الحزن.
- يرتفع معدل ضربات القلب : تدريجياً بعد الإستيقاظ - حالات الفرح - حالات بذل جهد جسمانى عنيف.

٢- **العقدة الأذينية البُطينية** : توجد عند إتصال الأُذينين بالبُطينين.

يدق قلب الإنسان فى مدى عمره العادى بمتوسط ٧٠ دقة/دقيقة، فيضخ ٥ لتر دم كل دقيقة وهى تعادل كمية الدم الكلية التى يحتويها الجسم.

كيفية حدوث ضربات القلب :

١- تطلق العقدة الجيب أُذينية إثارة الانقباض تلقائياً، فتثير عضلات الأُذينين للانقباض.

٢- تصل الموجة الكهربية العصبية إلى العقدة الأُذينية البُطينية.

٣- تنتقل الإثارة بسرعة من العقدة الأُذينية البُطينية عبر ألياف هس ثم تنتشر من الحاجز بين البُطينين إلى جدار البُطينين عبر حزمة بركنج فتثير عضلاتهما للانقباض.

تمييز دقات القلب :

يمكن أن نميز دقات القلب إلى صوتين كالتالى :

١- **صوت غليظ وطويل** : ينشأ نتيجة غلق الصمامين بين الأُذينين والبُطينين عند انقباض البُطينين.

٢- **صوت حاد وقصير** : ينشأ نتيجة غلق صمامى الأورطى والشريان الرئوى عند انبساط البُطينين.

ضغط الدم

- **يتحرك الدم فى الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية الدقيقة عن طريق عملية نبض القلب ولكنه :**
  - يمر بسهولة فى الشرايين والأوردة.
  - لا يمر بسهولة فى الشعيرات الدموية الدقيقة بسبب مقاومتها لهذا السائل اللزج الكثيف، لذا فهو فى حاجه إلى ضغط، والذى يسمى (ضغط الدم).
- **يرتفع ضغط الدم** : عند انقباض البُطينين (نبض القلب)، فيكون أعلى ما يمكن فى الشرايين القريبة من القلب.
- **ينخفض ضغط الدم** : عند انبساط البُطينين، ويقل كلما ابتعدنا عن الشرايين القريبة من القلب حتى تصل إلى أدنى معدل له فى الشعيرات الدموية والأوردة (١٠ مم زئبق) ولذلك فإن رجوع الدم فى الأوردة يعتمد على الصمامات الموجودة بها والعضلات التى تحيط بتلك الأوردة.

قياس ضغط الدم :

- **يقاس ضغط الدم بواسطة جهاز يسمى مقياس ضغط الدم (جهاز الزئبق) الذى يعطى رقمين :**
  - **الرقم العلوى** : عند انقباض (تقلص) البُطينين ويعتبر الحد الأقصى لضغط الدم.
  - **الرقم السفلى** : عند انبساط (ارتخاء) البُطينين ويعتبر الحد الأدنى لضغط الدم.

علل : يقاس ضغط الدم بالجهاز برقمين.

- **مثال: ضغط الدم العادى لدى شاب معافى يكون ٨٠/١٢٠ مم زئبق، فالرقم ١٢٠ مم زئبق يدل على ضغط الدم عند انقباض البُطينين، أما الرقم ٨٠مم زئبق فيدل على ضغط الدم عند انبساط البُطينين.**

الجهاز الزئبقى (مقياس ضغط الدم) .

- **التركيب** : أنبوبة زئبقية ولوحة رقمية.
- **فكـرة العمـل** : يتم معرفة ضغط الدم حسب ارتفاع الزئبق في الأنبوبة ويستدل عليه من الرقم الموجود على اللوحة.

> علـل : لا يفضـل استخدام الأجهزة الرقمية عند قياس ضغط الدم.

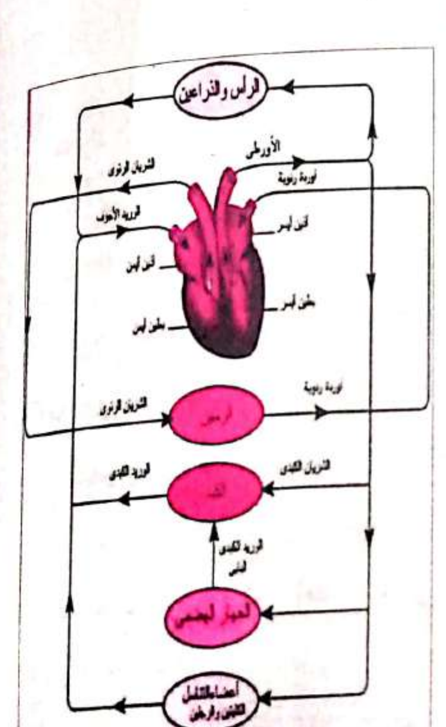
- **كيفية القياس** : يمكن قياس ضغط الدم عندما ينبض القلب وكذلك بين نبضة وأخرى، كما يلي :
  - عند سماع صوت النبض يتم تحديد الرقم الدال على انقباض البُطينين.
  - عند اختفاء الصوت يتم تحديد الرقم الدال على انبساط البُطينين.

(١) يرتفع ضغط الدم رويداً رويداً مع مرور السن وقد يصل إلى حالة خطيرة إذا لم يُعَالج.
(٢) توجد بعض الأجهزة الرقمية لقياس ضغط الدم ولكنها لا تكون فى دقة جهاز الزئبق.

الدورة الدموية

يمكن تقسيم الدورة الدموية فى الإنسان إلى ثلاث مسارات رئيسية، هى:

(١) الدورة الرئوية (الصغرى) .



تبدأ الدورة الرئوية من البُطين الأيمن وتنتهى فى الأذين الأيسر، وهى تتم كالتالى :

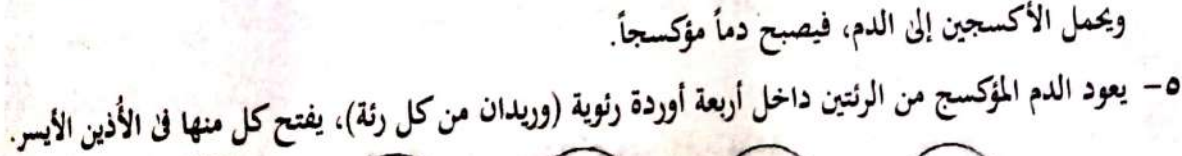
١- ينقبض البُطين الأيمن فيقفل الصمام ثلاثى الشرفات فتحة الأُذين الأيمن.

٢- يندفع الدم غير المؤكسج فى الشريان الرئوى (يعمل الصمام الرئوى على منع رجوع الدم إلى البُطين الأيمن).

٣- يتفرع الشريان الرئوى إلى فرعين (فرع فى كل رئة) ويتفرع كل منهما فى أنسجتها إلى عدة تفرعات تنتهى بشعيرات دموية تنتشر حول الحويصلات الهوائية.

٤- يحدث تبادل للغازات، فيخرج من الدم غاز CO_2 وبخار الماء ويحمل الأكسجين إلى الدم، فيصبح دماً مؤكسجاً.

٥- يعود الدم المؤكسج من الرئتين داخل أربعة أوردة رئوية (وريدان من كل رئة)، يفتح كل منها فى الأُذين الأيسر.





- فى نهاية الدورة الرئوية تنقبض جدران الأُذين الأيسر فيندفع الدم إلى البُطين الأيسر ويعمل الصمام ثنائى الشرفات على منع رجوع الدم إلى الأُذين الأيسر.

(٢) الدورة الجهازية الكبرى .

تبدأ الدورة الجهازية من البُطين الأيسر وتنتهى فى الأذين الأيمن، وهى تتم كالتالى :

١- ينقبض البُطين الأيسر بعد إمتلائه بالدم المؤكسج فيقفل الصمام ثنائى الشرفات فتحة الأذين الأيسر.

٢- يندفع الدم إلى الأورطى (يعمل الصمام على منع رجوع الدم إلى البطين الأيسر).

٣- يتفرع الأورطى (الشريان الأبهر) إلى عدة شرايين يتجه بعضها إلى الجزء العلوى من الجسم والبعض الآخر إلى الجزء السفلى، وتتفرع الشرايين إلى فرع أصغر فأصغر تنتهى بشعيرات دموية تنتشر خلال الأنسجة بين الخلايا وتوصل إليها ما يحمله الدم من أكسجين وماء ومواد غذائية ذائبة.

٤- تنتشر المواد الناتجة من عمليات الهدم (كأكسدة السكر والدهون) مثل غاز ثانى أكسيد الكربون خلال جدران الشعيرات الدموية وتصل إلى الدم فيتغير لونه من الأحمر الفاتح إلى الأحمر القاتم (دم غير مؤكسج).

علل : يُضخ الدم غير المؤكسج فى نفس الوقت الذى يُضخ فيه الدم المؤكسج.

٥- تتجمع الشعيرات الدموية مكونة أوعية أكبر فأكبر هى (الأوردة).

٦- تصب الأوردة الدم غير المؤكسج فى الوريدين الأجوفين العلوى والسفلى اللذين يصبان الدم فى الأُذين الأيمن.

ينقبض الجانب الأيمن للقلب فى نفس الوقت الذى ينقبض فيه الجانب الأيسر له، بذلك يتم ضخ الدم غير المؤكسج (من البُطين الأيمن) فى نفس الوقت الذى يتم فيه ضخ الدم المؤكسج (من البُطين الأيسر).

بطين أيسر ← دم مؤكسج ← الأورطى ← أجزاء الجسم العليا و السفلى ← دم غير مؤكسج ← وريدان أجوفان علوى وسفلى ← أذين أيمن

- فى نهاية الدورة الجهازية تنقبض جدران الأُذين الأيمن (عند امتلائه بالدم) فيندفع الدم غير المؤكسج إلى البُطين الأيمن ويعمل الصمام ثلاثى الشرفات على منع رجوع الدم إلى الأُذين الأيمن.

(٣) الدورة الكبدية البابية .

تبدأ الدورة الكبدية البابية من الشعيرات الدموية لخملات الأمعاء الدقيقة وتنتهى بالشعيرات الدموية فى الكبد وهى تتم كالتالى :

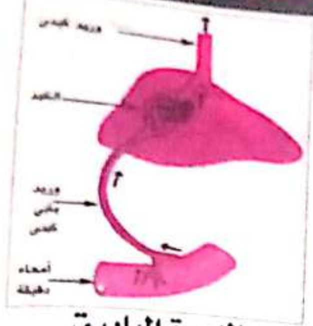
١- تمتص خملات الأمعاء الدقيقة، الجلوكوز والأحماض الأمينية التى تنتقل إلى الشعيرات الدموية الموجودة داخل الخملات.

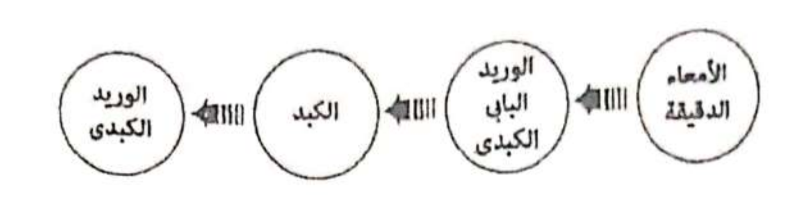
٢- تتجمع الشعيرات فى أوردة أكبر فأكبر، وتصب محتوياتها فى الوريد الكبدى البابى الذى تتصل به أيضاً أوردة من البنكرياس والطحال والمعدة.

علل : يطلق على الكبد بوابة الجسم.

٣- يتفرع الوريد البابى الكبدى (عند دخوله للكبد) إلى أفرع صغيرة تنتهى بشعيرات دموية دقيقة، تُرشح خلال جدرانها بعض المواد الغذائية الزائدة عن حاجة الجسم، فيحدث لها بعض التحولات فى الكبد.

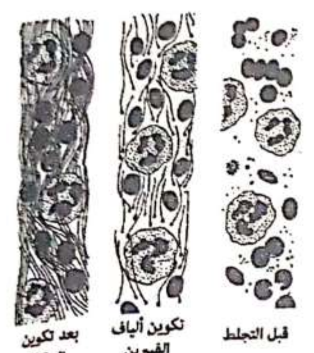
٤- تتجمع الشعيرات الدموية لتُكَّون الوريد الكبدى الذى يخرج من الكبد ويصب محتوياته فى الجزء العلوى من الوريد الأجوف الذى يصب الدم فى الأُذين الأيمن.


الدورة البابية



توجد دورة دموية تسمى الدورة القلبية تتضمن حركة أو سريان الدم داخل حجرات القلب تبعاً لانقباض وانبساط حجرات القلب.

الجلطة الدموية



مراحل تكوين الجلطة الدموية

- تحدث الجلطة الدموية عند حدوث قطع أو تمزق للأوعية الدموية.
- أهمية التجلط : حماية الدم من النزيف حتى لا تُفقد كمية كبيرة منه ويتعرض الجسم لصدمة يعقبها الموت.
- عوامل حدوث التجلط :

١- تعرض الدم للهواء.

٢- احتكاك الدم بسطح خشن مثل الأوعية والخلايا الممزقة.

آلية تكوين الجلطة .

- عند توفر عوامل التجلط تكون خطواته كالتالي :

١- تقوم الصفائح الدموية مع الخلايا التالفة (في منطقة الجرح) بتكوين مادة بروتينية تسمى (ثرومبوبلاستين).

صفائح دموية + خلايا تالفة ← (عوامل التجلط في الدم) ← ثرومبوبلاستين

٢- يحفز (الثرومبوبلاستين) تحويل (البروثرومبين) إلى (الثرومبين) وذلك في وجود Ca^{++} وعوامل تجلط الدم.

بروثرومبين (بروتين يفرزه الكبد بمساعدة فيتامين K ويصبه في الدم) ← (Ca^{++}، عوامل التجلط / ثرومبوبلاستين) ← ثرومبين (إنزيم نشط)

٣- يحفز (الثرومبين) عملية تحويل (الفيبرينوجين) إلى (الفيبرين).

فيبرينوجين (بروتين ذائب في البلازما) ← (ثرومبين) ← فيبرين (بروتين غير ذائب)

٤- يترسب الفيبرين على شكل خيوط متشابكة تتجمع فيها خلايا الدم فيكون الجلطة التي تسد فتحة الوعاء الدموي المقطوع ليتم وقف النزيف.

علل : ترسيب الفيبرين يتسبب في وقف النزيف الدموي.

أسباب عدم تجلط الدم داخل الأوعية الدموية :

علل : لا يتجلط الدم عادةً داخل الأوعية الدموية.

١- سريان الدم بصورة طبيعية دون إبطاء.

٢- انزلاق الصفائح الدموية بسهولة داخل الأوعية الدموية فلا تتفتت.

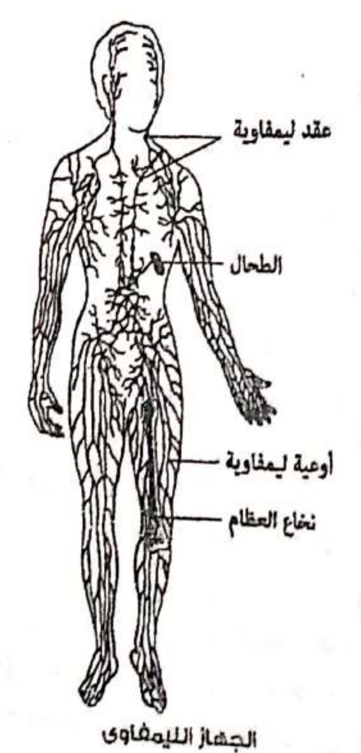
٣- وجود مادة الهيبارين التى يفرزها الكبد والتى تمنع تحويل البروثرومبين إلى الثرومبين.

الجهاز الليمفاوى

علل : يعتبر الجهاز الليمفاوى هو الجهاز المناعى لجسم الإنسان.

- يعتبر الجهاز الليمفاوى هو الجهاز المناعى لجسم الإنسان، وذلك لقدرته الدفاعية، حيث أنه ينتج الأجسام المضادة المسئولة عن إكساب الجسم المناعة ويعتبر الطحال من أهم الأعضاء الليمفاوية بالجسم.

- يتكون الجهاز الليمفاوى من :



الجهاز الليمفاوى

(١) **الليمف :**

- الليمف سائل يترشح من بلازما الدم أثناء مروره فى الأوعية الدموية.
- يحتوى الليمف على جميع مكونات البلازما بالإضافة إلى عدد كبير من خلايا الدم البيضاء.

(٢) **الأوعية الليمفاوية :**

- تعمل الأوعية الليمفاوية على تجميع الليمف لإعادته إلى الجهاز الدورى عن طريق الوريد الأجوف العلوى.

(٣) **العقد الليمفاوية :**

- العقد الليمفاوية مصاف توجد على مسافات معينة بطول الأوعية الليمفاوية يمر خلالها الليمف.
- تقوم العقد الليمفاوية بالقضاء على الميكروب بما ينتجه من كريات الدم البيضاء.

المراجعة العامة على النقل

س١ : الأسئلة العامة :

١- ما المقصود بكل من : (النقل - الغلاف النشوى - الإدماء - نظرية الضغط الجذرى - الصفائح الغربالية (الحواجز الغربالية) - الانسياب السيتوبلازمى)

٢- ما مكان ووظيفة كل من :
(الغلاف النشوى - البريكسل - الكمبيوم - النقر - القصيبات - النخاع - الأنابيب الغربالية - الخلايا المرافقة)

٣- مأهمية (دور) كل من :
(١) الخلايا الكولنشيمية. (٢) الخشب. (٣) اللحاء. (٤) البلازموديزما.

٤- وضح بالرسم فقط مع كتابة البيانات :
(١) الحزم الوعائية لساق نبات حديث ذات فلقتين.
(٢) أحد الأوعية وإحدى القصيبات بنسيج الخشب (بدون بيانات).
(٣) شكل تخطيطى يوضح صعود الماء فى أوعية الخشب.
(٤) قطاعاً طولياً فى اللحاء.

٥- أكتب نبذة مختصرة عن كل من :
(١) الكمبيوم. (٢) القصيبات. (٣) ظاهرة الإدماء.
(٤) أثر الضغط الجذرى فى صعود العصارة فى النبات.
(٥) أثر خاصية التشرب فى صعود العصارة فى النبات.
(٦) القوى التى تعمل على صعود العصارة فى النبات.

٦- تكلم عن تركيب الأسطوانة الوعائية فى ساق نبات حديث ذو فلقتين.

٧- وضح دور هؤلاء العلماء فى التعرف على آلية النقل فى النبات :
(أ) ديكسون وجولى. (ب) رابيدن وبور. (جـ) متللر. (د) ثاين وكانى.

٨- كيف فسر العالمان ديكسون وجولى صعود الماء فى الأوعية الخشبية ؟ وما الشروط الواجب توافرها حتى تكون قوة الشد عالية فى هذه الأوعية ؟

٩- وضح تجربة العالمان رابيدن وبور على نبات الفول.

١٠- أذكر تجربة العالم متلر لإثبات وظيفة اللحاء.

١١- (أمكن تفسير آلية إنتقال المواد العضوية فى اللحاء على أساس الانسياب السيتوبلازمى).
(أ) ما مدى صحة هذه العبارة ؟ مع التعليل.
(ب) وضح أثر الحرارة على الانسياب السيتوبلازمى.

١٢- ما المقصود بكل من :
(١) غشاء التامور. (٢) العصب الحائر. (٣) العصب السمبثاوى. (٤) الشرايين.
(٥) الأوردة. (٦) الشعيرات الدموية. (٧) الأوكسى هيموجلوبين.
(٨) الكاربامينو هيموجلوبين. (٩) الهيبارين.
(٩) ضغط الدم للإنسان العادى ١٢٠/٨٠ مم زئبق.

١٣- ما مكان ووظيفة كل من : (غشاء التامور - الصمام ثلاثى الشرفات - الصمام ثنائى الشرفات (الميترالى) - الصمامات الهلالية - العقدة الجيب أذينية)

١٤- ما أهمية (دور) كل من :

(١) ألياف هس. (٢) حزمة بركنج. (٣) الألياف المرنة فى بطانة الشريان.

(٤) كريات الدم البيضاء فى الدفاع عن الجسم. (٥) مادة الثرومبوبلاستين فى عملية تجلط الدم.

(٦) كريات الدم الحمراء. (٧) أيونات الكالسيوم فى الجلطة الدموية.

(٨) الكبد فى : (أ) التخلص من كريات الدم الحمراء القديمة.

(ب) عدم تجلط الدم فى الأوعية الدموية. (جـ) تكون الجلطة الدموية.

١٥- أكتب نبذة مختصرة عن كل من :

(١) العقدة الجيب أذينية (منظم دقات القلب). (٢) العقدة الأذينية البطينية.

(٣) مكونات الدم. (٤) كريات الدم الحمراء. (٥) الهيموجلوبين.

(٦) كرات الدم البيضاء. (٧) الصفائح الدموية. (٨) وظائف الدم.

(٩) كيفية قياس ضغط الدم. (١٠) تكوين الجلطة الدموية.

١٦- وضح بالرسم فقط مع كتابة البيانات :

(١) الدورة الكبدية البابية فى الإنسان. (٢) شكل تخطيطى للدورة الدموية فى الإنسان.

١٧- أكتب نبذة مختصرة عن كل من :

(١) الدورة الرئوية الصغرى. (٢) الدورة الكبدية البابية.

(٣) الجهاز الليمفاوى. (٤) العقد الليمفاوية.

١٨- ما المقصود بكل من : (١) الدورة الرئوية. (٢) الدورة الجهازية.

١٩- ما مكان ووظيفة كل من :

(١) الصمام الرئوى. (٢) الصمام الأورطى. (٣) العقد الليمفاوية.

٢٠- (الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية وأوعية الخشب واللحاء، تستخدم فى نقل المواد سواء فى الأنسان أو النبات). اشرح هذه العبارة موضحاً الملائمة الوظيفية لكل من هذه التراكيب.

٢١- اذكر اسم العضو المسئول عن :

(١) تكوين كريات الدم البيضاء. (٢) تكوين الصفائح الدموية.

(٣) إفراز مادة البروثرومبين. (٤) إفراز مادة الهيبارين.

٢٢- اذكر الملائمة الوظيفية للشعيرات الدموية.

٢٣- (للكبد وظيفتان متضادتان بالنسبة لتجلط الدم) ... وضح ذلك.

٢٤- ما دور كل من هؤلاء العلماء فى دراسة الدورة الدموية :

(أ) ابن النفيس. (ب) وليم هارفى. (جـ) مالبيجى.

٢٥- تتبع مسار خلية دم حمراء من البطين الأيمن حتى تصل إلى البطين الأيسر.

٢٦- تتبع مسار كرة دم حمراء من البطين الأيسر حتى تصل إلى الأذين الأيمن.

٢٧- تتبع مرور جزئ جلوكوز منذ مروره من الأمعاء حتى وصوله إلى القدم.

٢٨- حدد مسار الدم فى كل مما يأتى :

(أ) الدورة الرئوية الصغرى. (ب) الدورة الجهازية (الجسمية الكبرى). (جـ) الدورة الكبدية البابية.

٢٩- اذكر الملائمة الوظيفية لجدار البطين الأيسر.

س٢: قارن بين كل من :

١- البريسيكل والكمبيوم (من حيث : الوظيفة).
٢- الخلايا الغربالية والخلايا المرافقة.
٣- الأوعية الخشبية والقصيبات.
٤- الأنبوبة الغربالية والوعاء الخشبى.
٥- النخاع والأشعة النخاعية.
٦- الخشب واللحاء.
٧- الضغط الجذرى والضغط الأسموزى.
٨- غشاء التامور وغشاء المساريقا.
٩- العقدة الجيب أذينية والعقدة الأذينية البُطينية.
١٠- العصب الحائر والعصب السمبثاوى.
١١- صوتى دقات القلب.
١٢- الوريد الرئوى والشريان الرئوى.
١٣- الشريان والوريد، مبيناً ملائمة كل منهما لوظيفته.
١٤- الدم والليمف
١٥- الشعيرات الجذرية والشعيرات الدموية (من حيث : التركيب).
١٦- خلايا الدم البيضاء وخلايا الدم الحمراء (من حيث : الوظيفة الأساسية).
١٧- البروثرومبين والفيبرينوجين.
١٨- الدورة الرئوية والدورة الجهازية.
١٩- مادة الفيبرين ومادة الهيبارين (من حيث : الأهمية).
٢٠- الصمام ثنائى الشرفات وثلاثى الشرفات.

س٣: علل لما يأتى :

١- لا تحتاج الطحالب إلى أنسجة نقل متخصصة.
٢- وجود الخلايا الكولنشيمية فى قشرة الساق.
٣- وجود مسافات بينية كثيرة فى قشرة الساق.
٤- وجود خلايا مرافقة بجوار كل أنبوبة غربالية.
٥- تواجد نسيج الكمبيوم بين الخشب واللحاء.
٦- الضغط الجذرى لا يفسر نقل الماء إلى قمم الأشجار العالية.
٧- خاصية التشرب أثرها محدوداً جداً فى صعود العصارة.
٨- تعتبر الخاصية الشعرية من القوى الثانوية لرفع العصارة.
٩- لا تنجح زراعة بعض الشتلات المنقولة من المزارع، بعد فترة من تعرضها للشمس قبل الزرع.
١٠- تقل عملية النقل فى اللحاء عند نقص الأكسجين.
١١- يحاط القلب بغشاء التامور.
١٢- وجود صمام بين كل أذين والبطين المقابل له.
١٣- لا يقتصر وجود الصمامات فى الجهاز الدورى على القلب فقط.
١٤- يطلق على العقدة الجيب أذينية اسم (منظم ضربات القلب).
١٥- يتغير عدد دقات القلب حسب الحالة الجسمية أو النفسية للإنسان.
١٦- يسمع الطبيب صوتين مختلفين لضربات القلب ويسهل عليه تمييزهما.
١٧- جدار الشريان أكثر سُمكاً من جدار الوريد.
١٨- وجود صمامات فى بعض الأوردة.
١٩- توجد الشرايين مدفونة وسط عضلات الجسم.
٢٠- نزيف الدم من الشريان أخطر من نزيفه من الوريد.
٢١- رقة جدار الشعيرات الدموية وتشعبها وانتشارها فى جميع المساحات بين الخلايا.
٢٢- يتم تكسير كريات الدم الحمراء فى الكبد.
٢٣- أهمية كريات الدم الحمراء فى عملية تبادل الغازات.

٢٤-الدم الشريانى أفتح لوناً من الدم الوريدى.
٢٥- لا يتجلط الدم عادةً داخل الأوعية الدموية.
٢٦-للدم دور هام فى حماية نفسه وحماية الجسم.
٢٧-يتعرض مريض تليف الكبد إلى حالة سيولة الدم.
٢٨-يقاس ضغط الدم برقمين.
٢٩- جدار البطين أكثر سمكاً من جدار الأذين.
٣٠- يُضخ الدم غير المؤكسج على مسافات معينة بطول الأوعية الليمفاوية.

س٤: ماذا يحدث فى الحالات الآتية :

١- اختفاء نسيج البريسيكل من التركيب الداخلى للساق.
٢- اختفاء اللجنين من الأوعية الخشبية فى ساق النبات.
٣- اختفاء النقر من أوعية الخشب.
٤- قطع ساق نبات بالقرب من سطح التربة.
٥- نزع شتلة من الأرض وتركها فترة فى الشمس ثم إعادة زراعتها مرة أخرى.
٦- اختفاء الثقوب الغربالية من الأنابيب الغربالية.
٧- اختفاء الخلايا المرافقة من تركيب اللحاء.
٨- انعدم وجود الخلايا المرستيمية بساق نبات ذو الفلقتين.
٩- نقص الأكسجين فى خلايا النبات خاصة الأنابيب الغربالية.
١٠-إنخفاض درجة الحرارة فى الأنابيب الغربالية.
١١-إختفاء الصمامات من عضلة القلب.
١٢-غياب العقدة الجيب أذينية.
١٣-تعرض الإنسان لحالة انفعال نفسى عنيف وذلك بالنسبة لعدد دقات القلب.
١٤-اختفاء الصمامات من داخل تجويف بعض الأوردة.
١٥-إتحاد هيموجلوبين الدم بالأكسجين الموجود بالرئتين.
١٦-إصابة الجسم بميكروب معين.
١٧-غياب كريات الدم البيضاء من الدم.
١٨-توقف الكبد عن إفراز مادة الهيبارين.

س٥: أكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الآتية :

١- صف واحد من الخلايا فى نهاية قشرة الساق تقوم بتخزين النشا.
٢- خلية ذات نواة، تعمل على تنظيم العمليات الحيوية للأنبوبة الغربالية.
٣- نسيج مكون من خلايا مرستيمية ينشأ عنها نمو الساق فى السمك.
٤- يوجد فى مركز الساق ويتكون من خلايا بارانشيمية للتخزين.
٥- خلايا بارانشيمية تمتد بين الحزم الوعائية فى الساق وتصل بين القشرة والنخاع.
٦- الضغط الناشئ فى الجذر نتيجة امتصاصه للماء بالخاصية الأسموزية.
٧- ظاهرة خروج الماء من ساق نبات قُطعت بالقرب من سطح التربة.
٨- مجموعات من الخلايا تنقل المواد الغذائية عالية الطاقة فى النبات.
٩- حركة السيتوبلازم داخل الأنابيب الغربالية للحاء.

١٠- عضو عضلى أجوف يقع داخل التجويف الصدرى يميل قليلاً إلى اليسار.
١١- غشاء رقيق يحيط بالقلب يسهل حركته.
١٢- حجرات بالقلب جدرانها عضلية سميكة توزع الدم إلى أجزاء الجسم.
١٣- صمام يمنع رجوع الدم إلى الأذين الأيسر عند إنقباض البطين الأيسر.
١٤- صمامات توجد عند اتصال القلب بالشريان الرئوى والأورطى.
١٥- عقدة عصبية تنظم دقات القلب فتنخفض أو تزيد من معدلها.
١٦- عقدة تنتقل منها الإثارة بسرعة عبر ألياف خاصة إلى جدار البطينين فتثير عضلاتهما للإنقباض.
١٧- ألياف عصبية توجد فى الحاجز بين البطينين وتنقل لهما الإثارة.
١٨- الأوعية التى يتجه فيها الدم من القلب إلى جميع أجزاء الجسم.
١٩- الأوعية التى يتجه فيها الدم من جميع أجزاء الجسم إلى القلب.
٢٠- أوعية دقيقة مجهرية تصل بين التفرعات الشريانية والتفرعات الوريدية.
٢١- سائل أحمر لزج يعتبر الوسط الأساسى فى عملية النقل.
٢٢- المادة الخلالية الموجودة بالدم وتمثل ٥٤% من حجمه.
٢٣- مادة كيميائية تتكون من البروتين والحديد تتغير درجة لونها حسب نوع الغاز المرتبط بها.
٢٤- أحد مكونات الدم له القدرة على التغلغل بين خلايا جدار الشعيرات الدموية.
٢٥- جسيمات صغيرة غير خلوية تنشأ من نخاع العظام ولها دور فى تجلط الدم بعد الجرح.
٢٦- عملية تحدث للدم عند تعرضه للهواء أو احتكاكه بسطح خشن.
٢٧- بروتين يتكون عند تجمع الصفائح الدموية مع الخلايا التالفة فى منطقة الجرح.
٢٨- بروتين يفرزه الكبد بمساعدة فيتامين K ويساعد فى تكوين الجلطة الدموية.
٢٩- مادة يفرزها الكبد وتمنع تحويل البروثرومبين إلى الثرومبين.
٣٠- الجهاز المناعى المسئول عن الدفاع عن الجسم.
٣١- سائل يترشح من الدم يحتوى على البلازما وخلايا الدم البيضاء.
٣٢- أوعية تعمل على تجمع السائل الذى يترشح من بلازما الدم أثناء مروره فى الأوعية الدموية.
٣٣- مصاف لتنقية الجسم من الميكروبات توجد على مسافات معينة بطول الأوعية الليمفاوية.

س٦: اكتب العبارات الآتية بعد تصويب ما تحته خط :

١- تنتقل الغازات فى النباتات الراقية بخاصية <u>النقل النشط</u>.
٢- تترتب طبقات ساق نبات من ذوات الفلقتين من الخارج للداخل كالتالى : <u>الكمبيوم - الخشب - اللحاء - القشرة</u>.
٣- <u>الخيوط السيتوبلازمية</u> تفصل الانابيب الغربالية بعضها عن بعض.
٤- <u>الخشب</u> هو الجزء الخارجى من الحزمة الوعائية لساق نبات من ذوات الفلقتين الذى يقوم بنقل المواد الغذائية الجاهزة.
٥- وضع العالمان <u>رايدن</u> وبور أسس نظرية التماسك والتلاصق.
٦- تحافظ قوة التلاصق بين جزيئات الماء وجدران الأنابيب الخشبية على <u>وجه عمود متصل من الماء</u>.
٧- ينتقل الماء من الجذور إلى الأوراق وفق الترتيب التالى : <u>القشرة - الثغور - النسيج الميزوفيلى - الشعيرة الجذرية - الخشب</u>.
٨- تحصل حشرة المن على غذائها من النبات بغرس أجزاء فمها الثاقب فى <u>نسيج النخاع</u>.

٩- البوراليوم نظير مشع أفاد في إثبات نقل العصارة الناضجة عن طريق اللحاء.
١٠- تمكن العالم رابيدن من جمع محتويات الأنابيب الغربالية للتعرف عليها بمساعدة حشرة المن.
١١- عدد دقات قلب الإنسان الطبيعى هو ٩٠ دقة / دقيقة.
١٢- تثير العقدة الأذينية البطينية عضلات الأذينين للانقباض.
١٣- يمكن تمييز صوت دقات القلب غليظ وطويل وهو ما ينشأ من غلق صمامى الشريان الأورطى والشريان الرئوى.
١٤- ينشأ صوت حاد وقصير عند انقباض الأذينين.
١٥- يضخ القلب بمعدلاً طبيعياً ٧ لتر/دقيقة.
١٦- الشريان الوحيد الذى يحمل دماً غير مؤكسج هو الشريان الكلوى.
١٧- يحتوى جسم الإنسان على ٥.٦ لتراً من بلازما الدم.
١٨- يعتبر الدم سائل حمضى ضعيف، pH له تساوى ٦.٢.
١٩- يبلغ عدد خلايا الدم الحمراء فى الأنثى البالغة من ٤ : ٥ مليون خلية / ملليم³.
٢٠- يتحد الهيموجلوبين بالأكسجين وتتكون مادة تسمى كاربامينو هيموجلوبين.
٢١- تحتوى كريات الدم الحمراء على يوريا و إنزيمات وأجسام مضادة.
٢٢- تعيش كريات الدم البيضاء حوالى أربعة أشهر.
٢٣- تنشأ الصفائح الدموية من الطحال.
٢٤- عندما تتفتت الصفائح الدموية فى منطقة الجرح تتكون مادة الهيبارين.
٢٥- أعلى ارتفاع لضغط الدم يكون فى أوردة الذراع عند انبساط البطينين
٢٦- يمكن تقسيم الدورة الدموية فى الإنسان إلى خمسة مسارات رئيسة.
٢٧- تبدأ الدورة الرئوية من البطين الأيسر وتنتهى فى الأذين الأيمن.
٢٨- حجرة القلب التى تستقبل الدم من الأوردة الرئوية هى البطين الأيمن.
٢٩- تبدأ الدورة الجسمية الكبرى من الأذين الأيمن وتنتهى فى البطين الأيسر.
٣٠- ينقبض البطين الأيسر بعد امتلائه بالدم غير المؤكسج ليصل إلى الرئتين.
٣١- الوعاء الدموى الذى يحتوى على أعلى نسبة من الجلوكوز هو الوريد الكبدى.
٣٢- تصب أوردة البنكرياس والطحال والمعدة محتوياتها مباشرة فى الوريد الأجوف العلوى.
٣٣- تعمل العقد الليمفاوية على القضاء على الميكروبات بمساعدة الصفائح الدموية.

س٧: تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١- الطبقة التى تقوم بعملية البناء الضوئى فى الساق هى: (البشرة - القشرة - الكمبيوم - الأشعة النخاعية)
٢- تسمى الأجزاء غير الملجننة فى أوعية الخشب بـــ: (النقر - العديسات - القصيبات - الصفائح الغربالية)
٣- يبين الشكل المقابل قطاعاً فى ساق نبات، ما رقم النسيج المختص بنقل المواد العضوية الغذائية إلى الأجزاء المختلفة من النبات ؟ (٢ - ٣ - ٤ - ٥)
٤- أقصى ارتفاع للماء بالخاصية الشعرية فى أضيق الأنابيب ...... سم.
(١٥ - ٣٥ - ١٥٠ - ٣٥٠)
٥- يصل الماء إلى قمم الأشجار العالية نتيجة ظاهرة :
(التشرب - الخاصية الشعرية - قوى التماسك والتلاصق وقوى الشد الناتجة عن النتح - الضغط الجذرى)

٦- وجود عمود متصل من الماء بداخل الأوعية الخشبية يرجع إلى :
(قوة التلاصق - قوى التماسك - خاصية التشرب - الشد الناتج من النتح)

٧- استخدمت حشرة المن فى دراسة : (النقل بنسيج الخشب - نقل الأملاح المعدنية - النقل بنسيج اللحاء)

٨- العصب الحائر :
(يسرع من ضربات القلب - يقلل من ضربات القلب - يزيد من معدل التنفس - يقلل من معدل التنفس)

٩- يحدث صوت .... عند غلق الصمامين بين الأذينين والبطينين.
(حاد وقصير - غليظ وطويل - حاد وطويل - غليظ وقصير)

١٠- تمثل .... الطبقة الخارجية للوعاء الدموى.
(الأنسجة الضامة - العضلات الملساء - الطبقة المبطنة - الصمامات)

١١- الأوردة التالية تحمل دماً غير مؤكسجاً، عدا الأوردة : (المعوية - الرئوية - الكلوية - المخية)

١٢- يمنع التدفق الرجعى للدم فى الأوردة، بواسطة : (الصمامات - الأربطة - ضغط الدم - الأوعية الليمفاوية)

١٣- تشكل البلازما نسبة .... % من حجم الدم. (٥٤ - ٦٤ - ٧٤ - ٨٤)

١٤- من البروتينات التى توجد فى بلازما الدم : (الأليبيومين - الجلوبيولين - الفيبرينوجين - جميع ما سبق)

١٥- تمثل البروتينات نسبة .... % من مكونات بلازما الدم. (٩٠ - ٧ - ٢ - ١)

١٦- أى المواد التالية لا تنقله بلازما الدم ؟ (الهرمونات - الجلوكوز - الأكسجين - اليوريا)

١٧- الفرق بين كريات الدم الحمراء والكريات البيضاء أن الأخيرة تتميز بالقدرة على : (تجلط الدم - التغلغل بين جدران الشعيرات الدموية - تكوين العصارات الصفراوية - نقل الأكسجين إلى خلايا الجسم)

١٨- تنتج خلايا الحمراء من (القلب - الشرايين - نخاع العظام - الأوردة)

١٩- تتحطم كريات الدم الحمراء بعد .... يوماً. (٦٠ - ٨٠ - ١٠٠ - ١٢٠)

٢٠- المادة المسئولة عن اللون الفاتح للدم :
(البلازما - الهيموجلوبين - الكاربامينو - هيموجلوبين - الأوكسى هيموجلوبين)

٢١- يتم نقل ثانى أكسيد الكربون الذى يترك الجسم بواسطة :
(البلازما - كريات الدم البيضاء - جزيئات الهيموجلوبين -جميع ما سبق)

٢٢- يبلغ عدد كريات البيضاء فى الدم حوالى .... كرية / مللم٣.
(٧ آلاف - ٢٥٠ ألف - ٤.٥ مليون - ٥ مليون)

٢٣- عندما يصاب الإنسان بالتهاب فى الزائدة الدودية، يظهر فى دمه زيادة فى عدد:
(الإنزيمات - الكريات البيضاء - الصفائح الدموية - الكريات الحمراء)

٢٤- تتكون كريات الدم البيضاء فى : (نخاع العظام - الطحال - الجهاز الليمفاوى - جميع ما سبق)

٢٥- يبلغ عدد الصفائح الدموية فى الدم حوالى .... لكل ملليم٣.
(٧ آلاف - ٢٥٠ ألف - ٤.٥ مليو ن - ٥ مليون)

٢٦- تتحرر مادة .... عندما تتعرض الصفائح الدموية للهواء فى منطقة الجرح.
(البروثرومبين - الثرومبين - الثرومبوبلاستين - الفيبرينوجين)

٢٧- يحفز إنزيم .... تحويل الفيبرينوجين إلى الفيبرين أثناء تجلط الدم.
(الثرومبوبلاستين - الثرومبين - البروثرومبين - التربسين)

٢٨- من بروتينات البلازما التى لها دور فى تكوين الجلطة الدموية :
(الجلوبيولين - الفيبرينوجين - الألبيومين - الهيبارين)

٢٩- تقوم مادة الهيبارين بمنع تحويل : (الثرومبين إلى بروثرومبين - البروثرومبين إلى ثرومبين - الثرومبوبلاستين إلى بروثرومبين - الفيبرين إلى فيبرينوجين)

٣٠- أدنى معدل لضغط الدم بالشعيرات الدموية والأوردة هو .... مم زئبق. (١٠ - ٥ - ٢ - صفر)

٣١- ضغط الدم يكون أعلى فى : (أوردة الذراع الأيسر - شرايين الذراع الأيمن - الشرايين المغذية للكليتين - الشريان المغذى للرجل اليسرى)

٣٢- ضغط الدم العادى لدى الشاب المعافى .... مم زئبق. (٦٠/٩٠ - ٨٠/١٢٠ - ٩٠/١٥٠ - ١١٠/١٧٠)

٣٣- تبدأ الدورة الدموية الرئوية من : (البطين الأيمن - البطين الأيسر - الأذين الأيمن - الأذين الأيسر)

٣٤- الدم الذى يدخل الرئتين من القلب عن طريق : (الأوردة الرئوية - الشريان الرئوى - الأورطى - الوريد الأجوف العلوى)

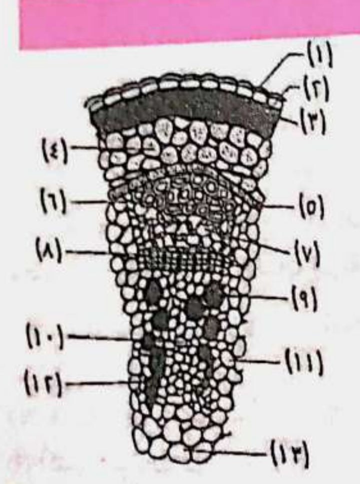
٣٥- تبدأ الدورة الجهازية من البطين الأيسر وتنتهى فى: (الكبد - البطين الأيمن - الأذين الأيمن - الأذين الأيسر)

٣٦- الدم الذى يصل إلى خلايا المخ يترك القلب من : (الأذين الأيسر - الأذين الأيمن - البطين الأيسر - البطين الأيمن)

٣٧- يعتبر .... من أهم الأعضاء الليمفاوية بالجسم. (الكبد - الطحال - المعدة - الكلى)

٣٨- يعود الليمف إلى الدم عن طريق الوريد: (البابى - الأجوف العلوى - الكبدى - الأجوف السفلى)

س٨: أدرس الأشكال التالية ثم أجب :

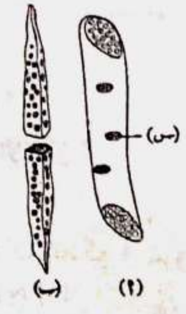


(١) الشكل المقابل يوضح التركيب الداخلى للساق :

(أ) أكتب البيانات من (١) : (١٣).

(ب) ما وظيفة التراكيب رقم (٤) ، (٥) ؟

(جـ) مما يتكون التركيب (١٣) ؟ وما وظيفته ؟

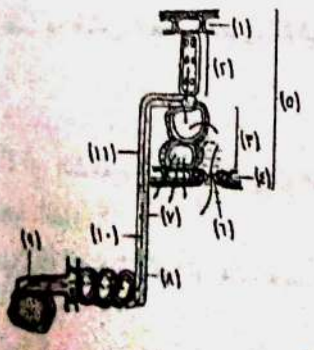


(٢) الشكل المقابل يمثل تركيبين لنقل الماء والأملاح فى النبات :

(أ) ما اسم التركيبين (أ) : (ب) ؟

(ب) ما فائدة الجزء (س).

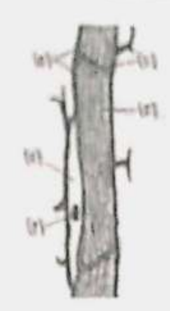
(جـ) وضح مراحل تكون التركيب (أ).



(٣) الشكل المقابل يوضح صعود الماء فى أوعية الخشب :

(أ) أكتب البيانات من (١) : (١١).

(ب) اذكر ثلاث قوى تعمل على صعود الماء فى الخشب حسب النظرية الحديثة لديكسون وجولى.

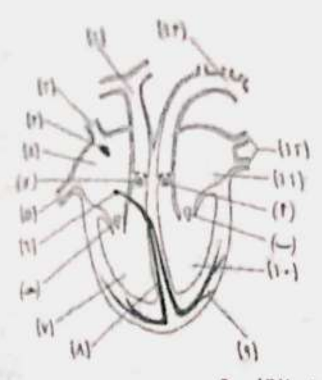


(٤) فى الشكل المقابل :

(أ) أكتب البيانات من (١) : (٥).

(ب) أذكر الملائمة الوظيفية للجزئين (٢) ، (٤).

(جـ) ما دور البلازموديزما بين الجزئين (٤) ، (٥) ؟



(٥) الشكل المقابل يوضح مقطعاً فى قلب الإنسان :

(أ) أكتب البيانات من (١) : (١٣).

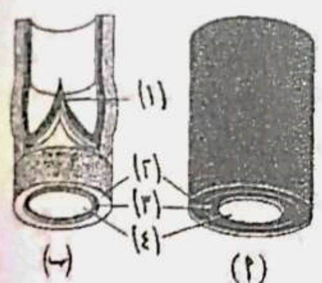
(ب) ما نوع كل من الصمامات (أ) ، (ب) ، (جـ) ، (د).

(جـ) ما نوع الدم الموجود بالتراكيب (١) ، (٢) ، (١٢) ، (١٣) ؟

(مؤكسج أم غير مؤكسج) ، (تحت ضغط منخفض أم مرتفع).

(د) ما وظيفة التركيب رقم (٣) ؟

(هـ) صف كيف يمكن إثارة التركيب (٣) الذى يسبب زيادة معدل ضربات القلب؟

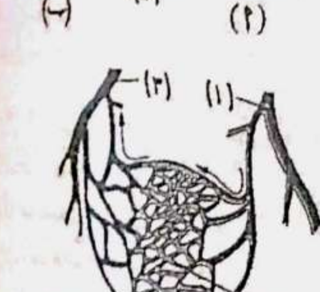


(٦) الشكل المقابل يمثل نوعين من الأوعية الدموية :

(أ) أكتب البيانات من (١) : (٤).

(ب) ما نوع كل من الوعائين (أ) ، (ب) ؟

(جـ) فى أى طبقة توجد الألياف المرنة ؟ وفى أى الوعائين يندر وجودها ؟



(٧) الشكل المقابل يمثل إحدى شبكات الأوعية الدموية فى الجسم :

(أ) أكتب البيانات من (١) : (٣).

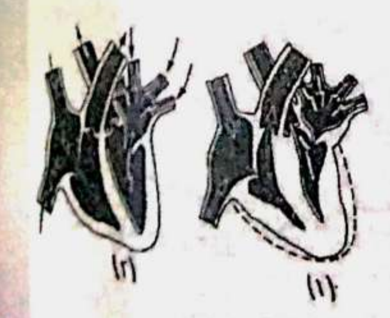
(ب) ما الملائمة الوظيفية للتركيب (٢) ؟

(جـ) أين يوجد التركيب (٢) فى جسم الإنسان ؟

(د) أى هذه التراكيب يحتوى على :

١- أعلى نسبة من الأكسجين. ٢- صمامات تتحكم فى مرور الدم.

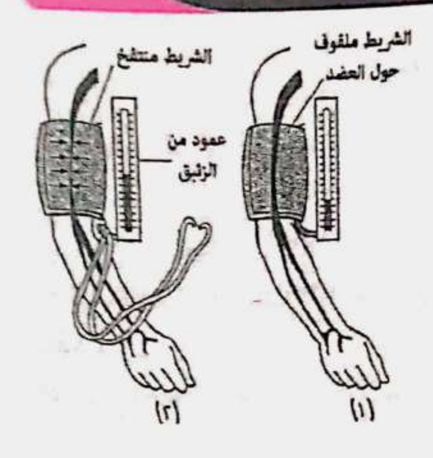
(هـ) ما قياس ضغط الدم فى التركيب (٢) ؟



(٨) من الشكلين المقابلين :

(أ) أى الشكلين (١) أم (٢) يمثل الحد الأقصى لضغط الدم ؟ وأيهما يمثل الحد الأدنى ؟

(ب) ما الصوت الصادر عن القلب فى كل من الشكلين ؟



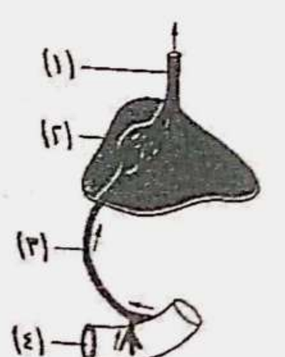
(٩) الشكلان التاليان يوضحان كيفية قياس ضغط الدم فى الإنسان :

(أ) أى الشكلين يعبر عن قياس ضغط الدم الانقباضى ؟ وأيهما يعبر عن قياس ضغط الدم الانبساطى ؟ مع التعليل.

(ب) مما يتركب جهاز قياس ضغط الدم ؟ مع توضيح كيفية استخدامه.

(جـ) إذا كان ضغط الدم ٨٠/١٢٠ مم زئبق، وضح كيف حدد الطبيب هذه الأرقام وعلى ما يدل كل منهما؟

(د) يعتمد رجوع الدم فى الأوردة على عاملين، ما هما ؟



(١٠) من الشكل المقابل :

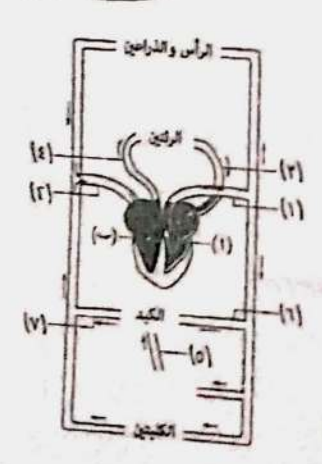
(أ) أكتب البيانات من (١) : (٤).

(ب) ما دور التركيب (٢) فى حفظ المواد الغذائية الزائدة عن الحاجة ؟

(جـ) أذكر ثلاثة أعضاء تصب أوردتها فى التركيب (٣).

(د) بعد تناول الوجبة الغذائية، أى وعاء دموى سوف يحتوى على أعلى تركيز من السكر ؟

(هـ) وضح مسار المواد الممتصة من الأمعاء حتى تصل إلى الوريد الأجوف السفلى.



(١١) أفحص الشكل المقابل ثم أجب عما يأتى :

(أ) أكتب أسماء الأجزاء المرقمة من (١) : (٧).

(ب) ما رقم الوعاء الدموى الذى ترد إليه أوعية دموية من البنكرياس والطحال والمعدة ؟

(جـ) أيهما يحتوى على صمام ثنائى الشرفات (أ) أم (ب) ؟

(د) ما جهة القلب التى تحتوى على دم مؤكسج (أ) أم (ب) ؟

(هـ) أى الأعضاء التالية يتصل به ثلاث أوعية دموية ؟

(الرئتين - الكبد - الأمعاء - الكليتين)

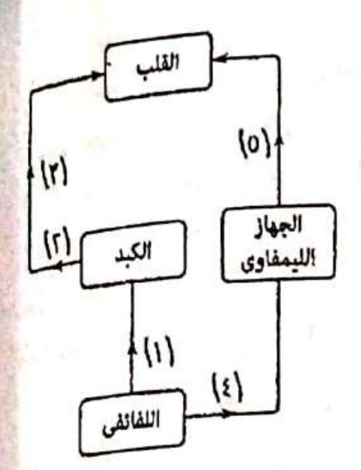


(١٢) أفحص الشكل المقابل ثم أجب عما يأتى :

(أ) ما اسم الوعائين (١) ، (٢) ؟

(ب) ما اتجاه الدم فى الوعائين الدمويين (١) ، (٢) ؟

(جـ) ما نوع الدم الذى ينقله كل منهما ؟



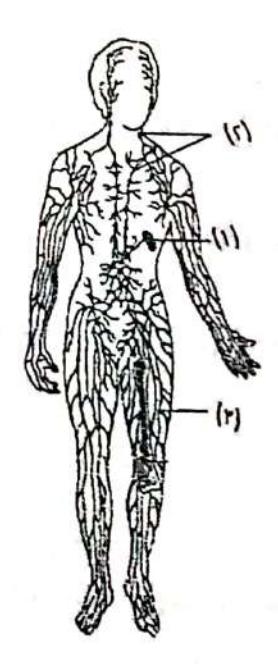
(١٣) أفحص الشكل المقابل ثم أجب عما يأتى :

(أ) ما اسم المسار (١ ⟵ ٢ ⟵ ٣) ؟ وما المواد المهضومة التى تمر فيه ؟

(ب) ما اسم المسار (٤ ⟵ ٥) ؟ وما المواد المهضومة التى تمر فيه ؟

(جـ) أى الوعائين (١) أم (٢) يحتوى على أكبر قدر من الغذاء أثناء امتصاص الطعام ؟

(د) أين يصب الوعائين (٣) ، (٥) الدم الموجود بهما ؟



(١٤) أفحص الشكل المقابل ثم أجب عما يأتى :

(أ) أكتب البيانات من (١) ، (٣).

(ب) ما وظيفة التركيب (٢) ؟

(جـ) ما اسم السائل الموجود بالتركيب (٣) ؟

الفصل الثالث

التنفس فى الكائنات الحية

التبادل الغازى	التنفس الخلوى
حصول الكائن الحى على الأكسجين مباشرة من الهواء الجوى كما فى الكائنات وحيدة الخلية، أو بواسطة جهاز التنفس كما فى الكائنات عديدة الخلايا، وخروج ثانى أكسيد الكربون كمنتج نهائى للتنفس.	عملية حيوية تقوم بها خلايا الكائن الحى لاستخراج الطاقة المختزنة فى الروابط الكيميائية بجزيئات الطعام وخاصة السكريات (الجلوكوز) التى يصنعها النبات أو يتناولها الحيوان وتخزينها فى جزيئات ATP ليستخدمها الكائن الحى فى القيام بالأنشطة المختلفة.

التنفس الخلوى

- تبدأ عملية التنفس الخلوى بأكسدة جزئ الجلوكوز حيث يعبر عن جزئ الغذاء بجزئ الجلوكوز عند إيضاح أسلوب وخطوات انحلاله نظراً لأن أغلب خلايا الكائنات الحية تستخدمه لإنتاج الطاقة أكثر من استخدامها لأى جزئ غذاء آخر متوافر.

علل : يعبر عن الغذاء عادة بجزئ الجلوكوز.

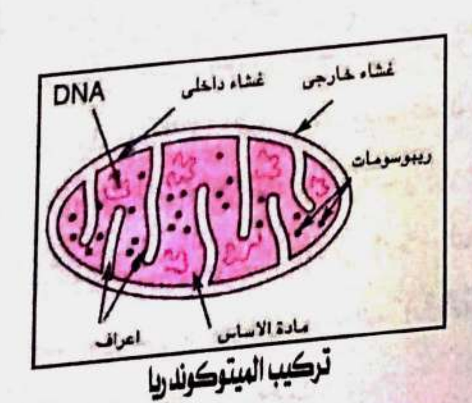
- تتم معظم مراحل أكسدة جزئ الجلوكوز داخل الميتوكوندريا.

يعتبر الجلوكوز والكربوهيدرات صور لتخزين الطاقة وأيضاً صور تنتقل فيها الطاقة من خلية إلى أخرى ومن كائن حى إلى آخر.

الميتوكوندريا

تحتوى الميتوكوندريا على :

- إنزيمات تنفس. - ماء. - مرافقات إنزيمية - فوسفات.
- جزيئات حاملات الطاقة (السيتوكرومات) التى تحمل الإلكترونات على مستويات الطاقة المختلفة، حيث تزال ذرات الهيدروجين أثناء التفاعل لتمر إلى مرافقات الإنزيم (Co.Enzymes).



تركيب الميتوكوندريا

- من أهم مرافقات الإنزيم :
- NAD^+ الذى يُختزل إلى NADH :

$$NAD^+ + H_2 \longrightarrow NADH + H^+$$

- FAD الذى يُختزل إلى $FADH_2$:

$$FAD + H_2 \longrightarrow FADH_2$$

- ولكى تحصل الخلية على الطاقة التى تحتاجها لابد من وجود ATP (العملة الدولية للطاقة فى الخلية)، فعندما يتحول ATP إلى ADP (أدينوسين ثنائى الفوسفات) ينطلق مقدار من الطاقة يقدر ما بين (٧ : ١٢) سعر حرارى كبير لكل مول.

علـل : يعبر عن ATP بالعملة الدولية للطاقة.

تركيب جزئ ATP .

- يتركب جزئ ATP الواحد من ثلاث وحدات، هى :

١- الأدينين : قاعدة نيتروجينية (لها خواص قاعدية).

٢- الريبوز : سكر خماسى الكربون.

٣- مجموعة الفوسفات : يوجد ثلاث مجموعات فوسفات فى كل جزئ ATP.

أولاً : التنفس الخلوى الهوائى

أكسدة مول واحد من الجلوكوز ينتج عنها كمية من الطاقة مقدارها 38 ATP ويتضح ذلك من المعادلة التالية :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38\ ATP$$

مراحل أكسدة جزئ الجلوكوز .

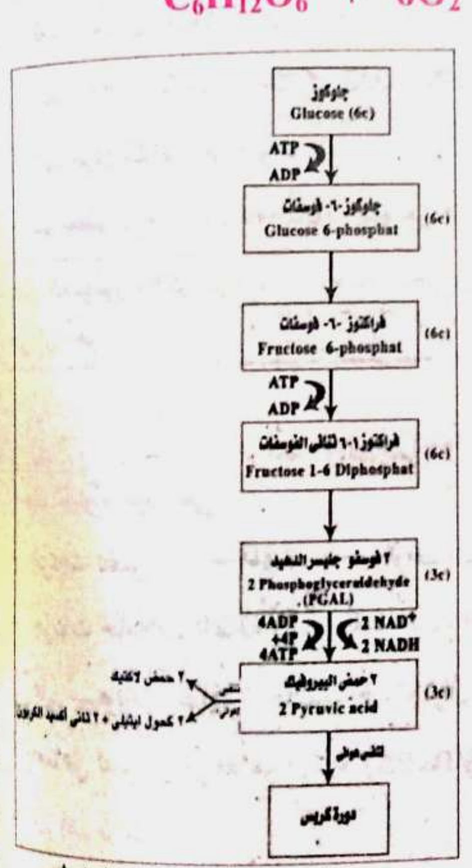
- تتم أكسدة جزئ الجلوكوز على ثلاث مراحل كالتالى :

(١) انشطار الجلوكوز :

- يحدث فى السيتوسول (الجزء غير العضى من السيتوبلازم).
- يتم فى حالتى التنفس الهوائى واللاهوائى، لإنتاج الطاقة حيث أن مرحلة انشطار الجلوكوز تحدث فى غياب (أو نقص) الأكسجين.

- يتم انشطار الجلوكوز كالتالى :

ينشطر جزئ الجلوكوز (سداسى الكربون) إلى جزيئين من حمض البيروفيك (ثلاثى الكربون)، ويتم ذلك بمجموعة من التفاعلات والتى تبدأ بتحول جزئ الجلوكوز إلى جلوكوز ٦- فوسفات ثم فركتوز ٦- فوسفات ثم فركتوز ١ ,٦- ثنائى فوسفات الذى يكون جزيئين من فوسفوجليسرالدهيد (PGAL) الذى يتأكسد إلى جزيئين من حمض البيروفيك.



رسم تخطيطى لخطوات انشطار الجلوكوز

يصاحب هذه التفاعلات : (لكل جزئ جلوكوز)

- اختزال جزيئين من مرافق الإنزيم $2NAD^+ \longrightarrow 2NADH$
- إنتاج جزيئين من ATP فى سيتوسول الخلية.

- معادلة التفاعلات :

- الطاقة الناتجة :

جزيئين من ATP، وهى غير كافية لأداء الوظائف الحيوية فى الكائنات الحية، لذلك يدخل حمض البيروفيك إلى الميتوكندريا فى وجود الأكسجين لإنتاج طاقة أكبر، يتم ذلك فى خطوتين، هما : دورة كربس – سلسلة نقل الإلكترون.

٢) دورة كربس :

- أول من وصفها العالم (هانز كربس) فى عام ١٩٣٧م ومُنح عن ذلك جائزة نوبل عام ١٩٥٣م.
- تحدث داخل الميتوكوندريا.
- قبل الدخول فى دورة كربس يتأكسد كل جزئ من حمض البيروفيك ليتحول إلى مجموعة أستيل تتحد مع مرافق الإنزيم (أ) (Co.A) مكوناً أستيل مرافق الإنزيم (أ)(Acetyle Co.A) وينتج عن ذلك :
  - ٢جزئ NADH. - ٢ جزئ CO_2.

يمكن لمجموعات الأسيتيل الأخرى الناتجة من تكسير جزيئات الأحماض الأمينية أن تتحد مع مرافق الإنـزيم (أ) لتلتحق بالدورة.

- تتم دورة كربس على عدة خطوات كالتالى :

١- يدخل جزئ اسيتيل مرافق الإنزيم (أ) إلى دورة كربس حيث ينفصل مرافق الإنزيم (أ) عن مجموعة الأستيل ليكرر عمله فى دورة أخرى.

٢- تتحد مجموعة الأسيتيل ثنائى الكربون (2C) مع حمض الأكسالوأسيتيك رباعى الكربون (4C) لينتج حمض الستريك سداسى الكربون (6C).

٣- يمر حمض الستريك بثلاثة مركبات وسيطة تبدأ بحمض الكيتوجلوتاريك ثم حمض الساكسينيك ثم حمض الماليك لتنتهى التفاعلات بحمض الستريك مرة أخرى (لذا تسمى دورة كربس بدورة حمض الستريك).

علـل : تـدار دورة كـربس دورتين لاتمام الأكسدة.

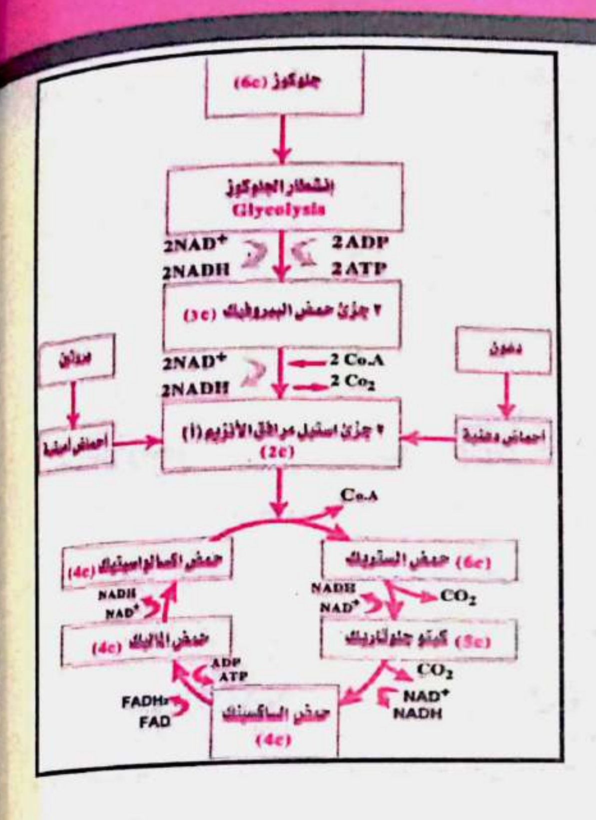
علل : لا تتطلب دورة كـربس وجود O2.

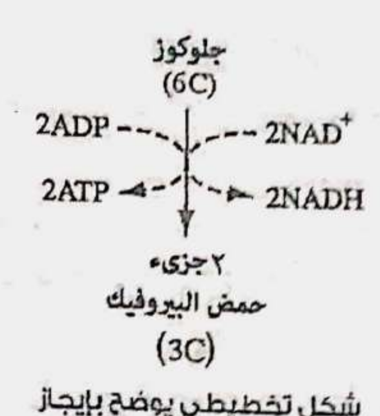
- يتحرر أثناء الدورة الواحدة :

- ٢ جزئ CO_2. – ٣ جزئ NADH. – جزئ $FADH_2$. – جزئ ATP.

- تتكرر دورة كربس مرتين لكل جزئ جلوكوز (مرة لكل جزئ من مجموعة الأسيتيل).

لا تتطلب دورة كربس وجود الأكسجين، فكل الإلكترونات التى تـزال فى أكسدة ذرات الكربون أثناء التفاعلات تستقبل بواسطة NAD^+، FAD وذلك حسب المفهوم الحديث للأكسدة.





شكل تخطيطى يوضح بإيجاز خطوات انشطار الجلوكوز

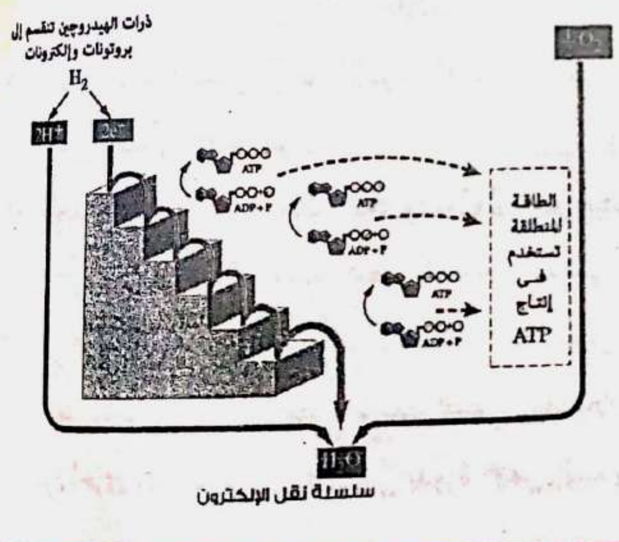
(٣) سلسلة نقل الإلكترون :

– المرحلة الأخيرة من التنفس الهوائى والتى تبدأ مع نهاية دورة كربس.

– تحدث داخل الميتوكوندريا.

تتم سلسلة نقل الإلكترون على عدة خطوات كالتالى :

١– يمر الهيدروجين والإلكترونات ذات المستوى العالى من الطاقة والمحمولة على كل من $FADH_2$، NADH خلال تتابع من مرافقات الإنزيمات التى توجد فى الغشاء الداخلى للميتوكوندريا وتعرف بالسيتوكرومات (حاملات الإلكترونات).



سلسلة نقل الإلكترون

السيتوكرومات : تتابعات من مرافقات الإنزيمات فى الغشاء الداخلى للميتوكوندريا تحمل الإلكترونات على مستويات مختلفة من الطاقة.

٢– تحمل السيتوكرومات الإلكترونات على مستويات طاقة مختلفة وبمرور الإلكترونات من جزئ إلى آخر من السيتوكرومات تنطلق طاقة كافية لتكوين جزيئات ATP من جزيئات ADP وهو ما يعرف بالفسفرة التأكسدية.

الفسفرة التأكسدية: عملية تكوين جزئ ATP من جزئ ADP والفوسفات باستخدام الطاقة المنطلقة أثناء مرور الإلكترونات (التى تحملها السيتوكرومات) من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل.



٣- يتحد زوج من الإلكترونات مع زوج من H^+ ثم من ذرة أكسجين لتكوين الماء، حسب المعادلة التالية :

$$2H^+ + 2e^- + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow H_2O$$

لذا يعتبر الأكسجين المستقبل الأخير فى سلسلة نقل الإلكترونات.

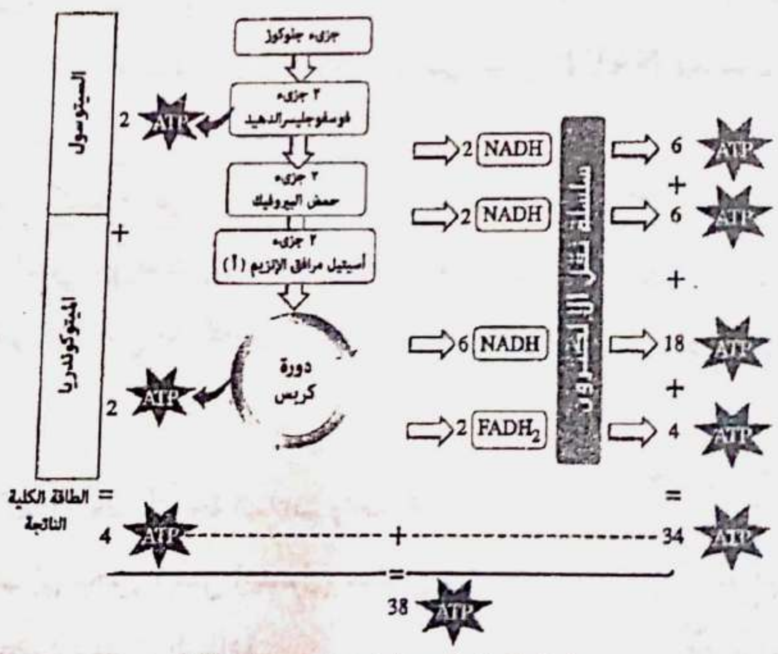
علل : لا تحدث نقل الإلكترون فى سيتوسول الخلية.

٤- يعطى كل جزئ من NADH ثلاث جزيئات ATP، بينما يعطى جزئ $FADH_2$ جزيئين ATP.

حساب مركبات ATP .

- ينتج من تأكسد جزئ واحد من الجلوكوز فى وجود الأكسجين (فى عملية التنفس الهوائى) ٣٨ جزيئاً ATP، منها :
  - ٢ جزئ فى سيتوبلازم الخلية (أثناء انشطار الجلوكوز).
  - ٣٦ جزيئاً فى الميتوكوندريا (أثناء مرحلة التنفس).

ويتضح من ذلك الشكل التخطيطى التالى :



شكل تخطيطى يوضح حساب مركبات ATP

ثانياً : التنفس الخلوى اللاهوائى

التنفس اللاهوائى (التخمر) : عملية حصول الكائن الحى على الطاقة من جزئ الغذاء (الجلوكوز) فى نقص أو غياب الأكسجين، وذلك بمساعدة مجموعة من الإنزيمات وتنتج عنه كمية ضئيلة من الطاقة (٢ جزئ ATP).

علل : تستطيع بعض الخلايا النباتية والحيوانية التنفس فى وجود قلة من O2.

مراحل التنفس اللاهوائى (التخمر) .

١- ينشطر جزئ الجلوكوز إلى جزيئين من حمض البيروفيك، وينتج عن ذلك:

- ٢ جزئ **NADH**. - ٢ جزئ **ATP**.

٢- يتحول حمض البيروفيك إلى حمض لاكتيك أو كحول إيثيلى وفقاً لنوع الخلية التى ينتج بها ويُعرف ذلك بالتخمر.

أنواع التخمر : - التخمر الحمضى. - التخمر الكحولى.

١- **التخمر الحمضى** : كما فى خلايا العضلات والبكتيريا، فى خلايا العضلات فى الحيوان تلجأ هذه الخلايا (عندما تؤدى تدريبات شاقة أو عنيفة) إلى التنفس اللاهوائى حيث تستنفذ كل الأكسجين الموجود بها، فتلجأ إلى إختزال حمض البيروفيك باتحاده مع الإلكترونات التى على **NADH** فيتحول إلى حمض اللاكتيك ($C_3H_6O_3$)، ويسبب ذلك ما يعرف بالتعب العضلى.

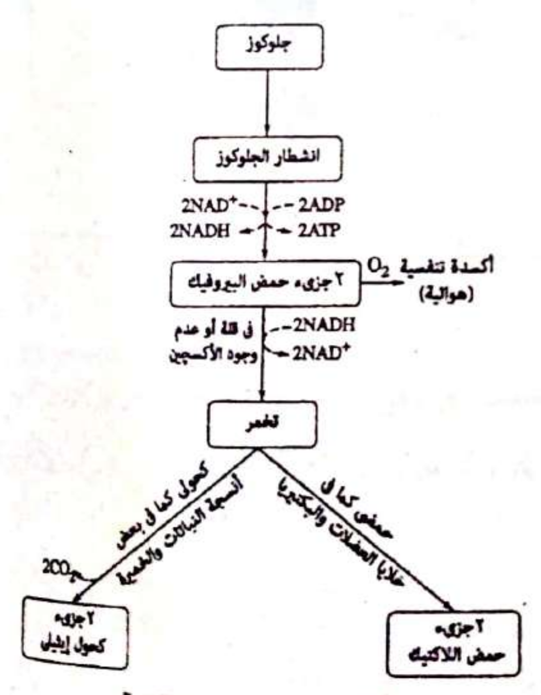
فى حالة توافر الأكسجين يتأكسد حمض البيروفيك مرة أخرى ثم إلى أسيتيل مرافق إنزيم (أ).

علل : إضافة بعض البكتيريا عند صناعة الزبادى.

- فى البكتيريا يُختزل حمض البيروفيك إلى حمض اللاكتيك فى عدم وجود الأكسجين ويقوم على هذا النوع من التخمر صناعات الألبان، مثل الجبن والزبد والزبادى.

٢- **التخمر الكحولى** : كما فى بعض أنسجة النباتات والخميرة.

- يُختزل حمض البيروفيك إلى كحول إيثيلى (إيثانول) وينطلق ثانى أكسيد الكربون ويستخدم ذلك فى الصناعة.



شكل تخطيطى يوضح التنفس اللاهوائى

تجربة : إثبات إتمام عملية التنفس اللاهوائى (إثبات عملية التخمر الكحولى)

الخطوات :

١- ضع محلولاً سكرياً (أو عسل أسود مخفف بالماء بنسبة ١ : ٢) فى دورق مخروطى.

٢- أضف لمحتويات الدورق قدراً من الخميرة امزجها جيداً بالمحلول.

٣- سد الدورق بسدادة تنفذ منها أنبوبة توصيل طرفها الأخر يغمر فى كأس بها ماء جير.

٤- اترك الجهاز فى مكان دافئ لعدة ساعات.

المشاهدة :

١- تتصاعد فقاعات غازية فوق سطح محتويات الدورق.

٢- تصاعد رائحة الكحول من الدورق.

٣- يتعكر ماء الجير.

أنبوبة توصيل
تصاعد CO_2
سداد محكم من المطاط
دورق مخروطى
محلول سكرى مضاف إليه خميرة
ماء جير

الاستنتاج :

١- تقوم الخميرة بعملية التنفس اللاهوائى فيتصاعد غاز CO_2 الذى يعكر ماء الجير، كما يتحول المحلول السكرى إلى كحول.

٢- تقوم الخميرة بالتنفس اللاهوائى (فى عدم وجود الأكسجين) وهو ما يسمى بالتخمر الكحولى.

التنفس الهوائى	التنفس اللاهوائى
- يتطلب وجود الأكسجين، لتتحد الإلكترونات والبروتونات معاً لتكون الماء.	- لا يتطلب وجود الأكسجين، إنما يتم بمساعدة مجموعة من الإنزيمات.
- يحدث جزء منه فى السيتوبلازم والباقى فى الميتوكوندريا.	- يحدث كله فى السيتوبلازم.
- يتحول جزء حمض البيروفيك إلى جزئ أسيتيل مرافق الإنزيم (أ).	- يتحول جزئ حمض البيروفيك إما إلى كحول إيثيلى (فى الخميرة) أو حمض لاكتيك (فى العضلات والبكتيريا).
- يحدث تحرير كلى للطاقة الموجودة فى الجلوكوز.	- يحدث تحرير جزئى للطاقة الموجودة فى الجلوكوز.
- كمية الطاقة المنطلقة تكون كبيرة جداً (38 ATP).	- كمية الطاقة المنطلقة تكون ضئيلة جداً (2 ATP).
- الناتج النهائى يكون مواد أولية منخفضة الطاقة (H_2O, CO_2).	- الناتج النهائى يكون مواد عضوية (كحول إيثيلى أو حمض لاكتيك).

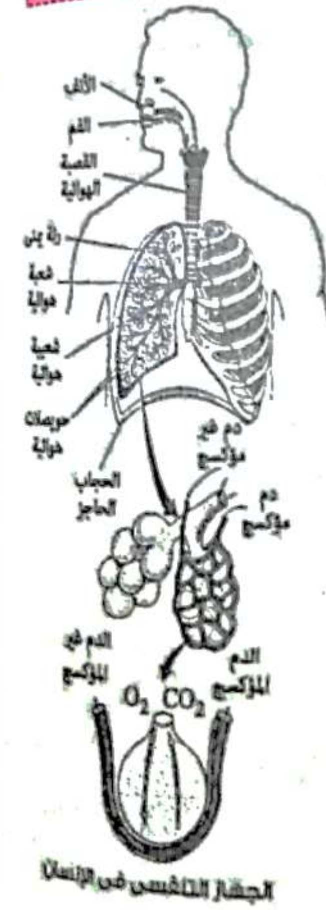
التخمر الحمضى	التخمر الكحولى
- ينتج من اختزال حمض البيروفيك إلى حمض اللاكتيك.	- ينتج من اختزال حمض البيروفيك إلى كحول إيثيلي CO_2.
- يحدث فى خلايا العضلات والبكتيريا.	- يحدث فى الخميرة وبعض أنسجة النبات.
- التخمر الحمضى- فى العضلات يسبب إجهادها، والتخمر الحمضى فى البكتيريا تقوم عليه صناعات الألبان.	- له فوائد صناعات متعددة.

التنفس فى الكائنات الحية

أولاً : التنفس في الإنسان

علل : دخول هواء الشهيق عن طريق الأنف أفضل.

- يوجد في جسم جهاز يقوم باستخلاص الأكسجين من الهواء الجوي، ثم يوصله إلى الدم الذي يوصله بدوره إلى خلايا الجسم، وهو الجهاز التنفسي.



الجهاز التنفسى فى الإنسان

الجهاز التنفسى فى الإنسان.

- يتركب الجهاز التنفسي من عدة أعضاء يلائم كل منها وظيفته كالتالي:

(١) **الأنف أو الفم :**

- يدخل الهواء للجسم عن طريق أحدهما ولكن يفضل صحياً دخوله من الأنف لأنه :
- ممر دافئ بما يبطنه من شعيرات دموية كثيرة.
- رطب بما يفرز فيه من مخاط.
- مرشح بما يحتويه من مخاط وشعيرات تعمل كمصفاة.

(٢) **البلعوم** : يمر الهواء خلاله وهو طريق مشترك لكل من الهواء والغذاء.

(٣) **الحنجرة** : يمر الهواء من خلالها إلى القصبة الهوائية وهي تُعرف بصندوق الصوت.

(٤) **القصبة الهوائية :**

- تحتوي جدرها على حلقات غضروفية تجعلها مفتوحة باستمرار.
- مبطنة بأهداب تتحرك من أسفل لأعلى لتعمل على تنقية الهواء المار بها بتحريك ما قد يكون به من دقائق غريبة إلى البلعوم فيمكن ابتلاعها.

- تتفرع عند طرفها السفلى إلى شعبتين والتى تتفرع كل منهما إلى أفرع أرفع فأرفع تسمى (الشعبيات) وتنتهى أدق التفرعات بأكياس تسمى الحويصلات الهوائية.

علل : القصبة الهوائية حلقات غضروفية مبطنة بأهداب.

(٥) **الرئتان** : تتكون من مجموعة الحويصلات الهوائية وما يتصل بها من شعبيات وما يحيط بها من شعيرات دموية.

الملائمة الوظيفية للحويصلة الهوائية :

- عددها كبير جداً يصل إلى نحو ٦٠٠ مليون حويصلة فى الرئة الواحدة لزيادة مساحة الأسطح التنفسية.
- جدرها تعتبر أسطح تنفسية فعلية، لأنها :
  - رقيقة مما يعمل على سرعة التبادل الغازى.
  - محاطة من الخارج بشبكة ضخمة من الشعيرات الدموية التى يلتقط دمها الأكسجين من هواء الحويصلة الهوائية وما يتصل بها من شعيبات.

علل : تعتبر الحويصلات الهوائية أسطح تنفسية فعلية.

- مرطبة ببخار الماء اللازم لذوبان O_2 , CO_2 لإتمام عملية تبادل الغازات بين هواء الحويصلة والدم المحيط بها فى الشعيرات الدموية.

دور الجهاز التنفسى فى الإخراج .

- الجهاز التنفسى فى الإنسان له دور هام فى إخراج بعض الماء مع هواء الزفير فى صورة بخار ماء، حيث :
  - يفقد الإنسان يومياً نحو ٥٠٠ سم^3 من الماء من خلال الجهاز التنفسى، وذلك من المجموع الكلى الذى يفقده من الماء وهو نحو ٢٥٠٠ سم^3.

علل : أهمية الجهاز التنفسى فى الإخراج.

  - يتم هذا الفقد نتيجة تبخر الماء الذى يرطب جدر الحويصلات الهوائية واللازم لذوبان الأكسجين وثانى أكسيد الكربون لإتمام عملية تبادل الغازات بين هواء الحويصلة والدم المحيط بها فى الشعيرات الدموية (كما ذُكر سابقا).

علل : أهمية بخار الماء فى جدر الحويصلات.

ثانياً : التنفس فى النبات

حصول النبات على الطاقة الكيميائية المختزنة فى صورة جزيئات عضوية (الجلوكوز)، من خلال سلسلة تفاعلات تتضمن تكسير روابط الكربون فى المادة العضوية ليؤدى بها إحدى وظائفه الحيوية.

أنواع التنفس فى النبات :

١- التنفس الهوائى : يتم فيه تحرير الطاقة بعملية الأكسدة أى فى وجود الأكسجين بصفة أساسية.

٢- التنفس اللاهوائى : يتم فيه تحرير الطاقة فى غياب الأكسجين.

التنفس فى معظم النباتات .

- تتصل كل خلية حية (فى كثيرا جداً من النباتات) مباشرةً بالبيئة الخارجية مما يسهل إنجاز عملية تبادل الغازات حيث ينتشر غاز الأكسجين إلى داخل الخلية بينما ينتشر غاز ثانى أكسيد الكربون إلى خارجها.

التنفس فى النباتات الوعائية .

يصل غاز الأكسجين إلى الخلايا بطرق مختلفة، منها :

١- **ثغور الأوراق** : عندما تفتح يدخل الهواء إلى الغرف الهوائية وينتشر فى المسافات البينية التى تتخلل أعضاء النبات، فبذلك ينتشر الغاز خلال أسطح الخلية ويذوب فى ماء الخلية.

٢- **ممرات اللحاء** : يُحمل بعض الأكسجين إليها مع الماء، فيصل بذلك إلى أنسجة الساق والجذر.

٣- **الجذور** : يدخل الأكسجين من خلالها، مذابًا فى ماء التربة الذى تمتصه الشعيرات الجذرية أو تتشربه جدر الخلايا.

٤- **ثغور الساق الخضراء وعديسات الساق الخشبية أو أى تشققات فى القلف** : توفر مدخلاً للهواء.

طرق التخلص من غاز ثانى أكسيد الكربون الناتج من التنفس :

١- انتشار الغاز مباشرة من خلايا النبات إلى البيئة الخارجية ويحدث ذلك فى الخلايا التى على السطح حيث تكون معرضة مباشرةً للهواء والتربة.

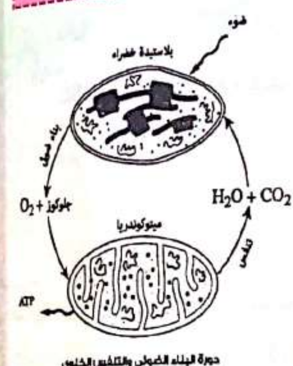
٢- مرور غاز ثانى أكسيد الكربون إلى أنسجة الخشب أو اللحاء ثم إلى الثغر فالبيئة الخارجية ويحدث ذلك فى الخلايا التى فى العمق.

> علل : تبادل الغازات يتم فى النبات بطريقة مباشرة.

العلاقة بين عمليتى البناء الضوئى والتنفس فى النبات .

> علل : يرتبط التنفس بالبناء الضوئى فى النبات.

- تقوم البلاستيدات فى النبات الأخضر بعملية البناء الضوئى منتجة الجلوكوز وغاز الأكسجين.
- يتجه الجلوكوز وغاز الأكسجين إلى الميتوكوندريا لتحرير الطاقة من خلال عملية التنفس.
- يتجه غاز ثانى أكسيد الكربون والماء الناتجان من عملية التنفس إلى البلاستيدة لإتمام عملية البناء الضوئى.



دورة البناء الضوئى والتنفس الخلوى

تجربة : التنفس في الأجزاء النباتية الخضراء

الخطوات :

١- أحضر أصيص مزروع به نبات أخضر وضعه على لوح زجاجى.

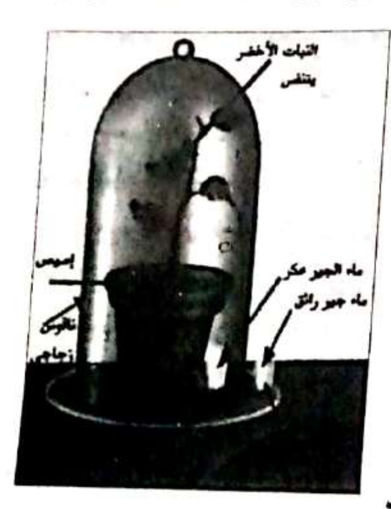
٢- ضع بجوار الأصيص كأس صغيرة بها محلول ماء الجير الرائق ثم نكس فوقهما ناقوسًا زجاجياً ثم غط الناقوس بقطعة قماش سوداء.

٣- أعد جهاز مماثلاً للسابق لكن الأصيص فيه يكون خالياً من أى نبات مزروع.

٤- ضع كأساً أخرى بين الجهازين تكون ممتلئة بماء الجير.

٥- اترك الجهاز والكأس التى بينهما فترة من الزمن.

يغطى الناقوس بالقماش الأسود لحجب الضوء عن النبات ووقف عملية البناء الضوئى التى تستهلك CO_2 الموجود فى هواء الناقوس أو المتصاعد من التنفس.



المشاهدة : يتعكر ماء الجير فى (١) فقط ولا يتعكر فى (٢) ، (٣).

التفسير :

١- يتنفس النبات الأخضر ويخرج غاز ثانى أكسيد الكربون الذى عكر ماء الجير فى الكأس.

٢- لا يتعكر ماء الجير فى الكأسين الآخرين نظرًا لصغر نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون سواء فى الهواء الجوى أو فى الناقوس.

الاستنتاج : يقوم النبات الأخضر بعملية التنفس ويطرد غاز ثانى أكسيد الكربون نتيجة لذلك.

المراجعة العامة على التنفس

س١: الأسئلة العامة:

١- ما المقصود بكل من :(التنفس الخلوى - السيتوسول - سلسلة نقل الإلكترون - الفسفرة التأكسدية - التنفس اللاهوائى - التخمر الحمضى - التخمر الكحولى)

٢- ما مكان ووظيفة كل من :

(انشطار الجلوكوز - NAD^+ - Co.A (مرافق الإنزيم (أ)) - دورة كربس - FAD - السيتوكرومات)

٣- وضح بالرسم :

(أ) تركيب الميتوكوندريا مع كتابة البيانات.

(ب) مخطط يوضح خطوات انشطار الجلوكوز فى الستوسول.

(جـ) مخطط كامل البيانات يوضح خطوات تكوين جزيئين لحمض البيروفيك بدءاً بالجلوكوز ٦- فوسفات.

(د) الجهاز المستخدم فى تجربة لبيان حدوث التنفس اللاهوائى (التخمر الكحولى) فى الخميرة ثم أكتب المشاهدة والإستنتاج لهذه التجربة.

(هـ) مخطط دورة كربس. (و) مخطط التنفس اللاهوائى.

٤- أكتب نبذة مختصرة عن كل من :

(١) مراحل أكسدة جزئ الجلوكوز. (٢) انشطار الجلوكوز فى التنفس الخلوى.

(٣) دور حمض الأكسالو أسيتيك فى دورة كربس.

٥- أذكر أهمية إنتاج مركب ATP.

٦- كيف تؤدى جزيئات ATP وظيفتها.

٧- كيف يستخدم البروتين كمصدر للطاقة فى الخلية.

٨- رتب الأحماض التالية لتحصل على دورة كربس، مبيناً عدد ذرات الكربون فى كل حمض :

(حمض الكيتوجلوتاريك - حمض الماليك - حمض الستريك - حمض الأكسالوأسيتيك - حمض الساكسينيك)

٩- أحسب عدد جزيئات NAD المختزل وFAD المختزل التى تنتج عن كل جزئ جلوكوز يدخل فى التنفس عندما يكون الأكسجين متاحاً.

١٠- بأى جزء من أجزاء الخلية يحدث كل من :

(أ) تحول حمض البيروفيك إلى أسيتل مرافق الإنزيم (أ).

(ب) انشطار الجلوكوز. (جـ) دورة كربس. (د) الفسفرة التأكسدية.

١١- أحسب عدد مركبات ATP الناتجة عن :

(أ) انشطار الجلوكوز فى منطقة السيتوسول. (ب) تفاعلات دورة كربس.

(جـ) التنفس اللاهوائى فى بكتيريا الزبادى.

(د) أكسدة جزئ واحد من حمض الكيتوجلوتاريك إلى حمض الساكسينيك.

(هـ) تحول جزئ واحد من حمض الكيتوجلوتاريك إلى حمض الماليك.

١٢- بأى مرحلة من مراحل التنفس الخلوى تحدث عملية الفسفرة التأكسدية ؟ وما النواتج النهائية لهذه المرحلة التنفسية ؟

١٣- (تعتبر سلسلة نقل الإلكترون هى الخطوة الأخيرة والأساسية فى انطلاق جزيئات ATP).
(أ) ماذا نعنى بسلسلة نقل الإلكترون ؟ (ب) ما دور المرافقات الإنزيمية فى انطلاق ATP ؟
(جـ) ما علاقة الأكسجين بسلسلة نقل الإلكترون ؟

١٤- (يطلق على انشطار الجلوكوز عملية التخمر). اشرح تلك العبارة موضحاً معنى التخمر ونواتجه فى كل من الخلية النباتية والحيوانية.

١٥- ما وجه الشبه بين عملية التخمر وعملية التنفس الخلوى ؟ وما الشرط الأساسى لحدوث عملية التخمر فى الخلايا ؟

١٦- وضح بالرسم مع كتابة البيانات :
(أ) دورة البناء الضوئى التنفس الخلوى. (ب) تركيب الجهاز المستخدم فى تجربة لإثبات تنفس النبات الأخضر.

١٧- أكتب نبذة مختصرة عن كل من :
(أ) ملائمة الأنف لوظيفتها. (ب) الوظيفة الإخراجية للجهاز التنفسى. (جـ) تبادل الغازات فى النبات.

١٨- أذكر طرق حصول النباتات الوعائية على الأكسجين لإتمام عملية التنفس.

١٩- كيف يتخلص النبات من ثانى أكسيد الكربون الناتج عن التنفس ؟

٢٠- أين يمكن أن يتكون ثانى أكسيد الكربون فى الثدييات ؟ اشرح بالتفصيل كيف يتم نقل ثانى أكسيد الكربون إلى الرئتين ومنها خارج الجسم.

٢١- ما المقصود بكل من : (البلعوم - القصبة الهوائية) ؟

٢٢- ما مكان ووظيفة كل من : (الحلقات الغضروفية - الحويصلات الهوائية) ؟

٢٣- تتبع خطوات وصول جزئ أكسجين إلى كل من : (خلايا بشرة الجلد - خلايا بشرة ساق النبات).

٢٤- ما الطريق الذى يسلكه جزئ CO2 يتواجد فى خلية بالأمعاء الدقيقة وحتى خروجه من الجسم ؟

٢٥- أثبت بالتجربة العملية التنفس الهوائى فى الأجزاء ا لنباتية الخضراء موضحاً مشاهدتك وأهم الاستنتاجات.

س٢: قارن بين كل من :

١- التبادل الغازى والتنفس الخلوى.
٢- ATP و ADP.
٣- التنفس الهوائى والتنفس اللاهوائى.
٤- NAD^+ و NADP.
٥- NAD^+ و FAD.
٦- السيتوسول والميتوكوندريا.
٧- التفاعلات الحادثة فى دورة كربس والتفاعلات الحادثة أثناء نقل الإلكترون.
٨- التخمر فى خلايا العضلات والتخمر فى الخميرة.
٩- التنفس الخلوى والبناء الضوئى.

س٣: علل لما يأتى :

١- يعتبر جزئ ATP هو العملة الدولية للطاقة.
٢- يختلف التنفس الخلوى عن الاحتراق.
٣- يعبر عن الغذاء عادةً بجزئ جلوكوز عند إيضاح أسلوب التنفس الخلوى.
٤- انشطار الجلوكوز يحدث فى حالتى التنفس الهوائى والتنفس اللاهوائى.
٥- لا تتطلب دورة كربس وجود الأكسجين.
٦- تكوين مركبات وسطية فى دورة كربس.
٧- لا بد أن تدار دورة كربس دورتين متتاليتين لإتمام عملية أكسدة الجلوكوز.
٨- لا تحدث تفاعلات سلسلة نقل الإلكترونات فى سيتوسول الخلية.
٩- تستطيع بعض الخلايا النباتية والحيوانية التنفس فى وجود قلة من الأكسجين.

١٠-التنفس الهوائى أفضل من التنفس اللاهوائى من حيث الطاقة المنطلقة.
١١-يستفيد الإنسان من التنفس اللاهوائى لبعض الكائنات الحية.
١٢-يتزايد حمض اللاكتيك فى أنسجة العضلات بعد أداء تدريبات شاقة.
١٣-إضافة بعض البكتيريا عند صناعة الزبادى.
١٤-يتحدد تحول حمض البيروفيك فى التنفس اللاهوائى حسب نوع الخلية.
١٥-دخول هواء الشهيق إلى الجسم عن طريق الأنف أفضل من الناحية الصحية.
١٦- يقوم البلعوم بدوراً هاماً فى عمليتى التغذية والتنفس.
١٧-جدر القصبة الهوائية مبطنة بأهداب.
١٨-تحتوى جدر القصبة الهوائية على حلقات غضروفية.
١٩-تعد جدر الحويصلات الهوائية الأسطح التنفسية الفعلية برئتى الإنسان.
٢٠-وجود عدد كبير من الحويصلات فى الرئة الواحدة قد تصل إلى نحو ٦٠٠ مليون حويصلة.
٢١-انتشار الأكسجين إلى الدم من الحويصلات الهوائية بالرئتين.
٢٢-أهمية وجود بخار الماء فى الحويصلات الهوائية.
٢٣-للجهاز التنفسى دور مهم فى عملية الإخراج.
٢٤- تبادل غازات التنفس فى النبات يتم غالباً بطريقة مباشرة.
٢٥-يرتبط البناء الضوئى بالتنفس فى النبات.

س٤: ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١- انشطار الجلوكوز فى سيتوسول الخلية الحية.
٢- اختفاء مرافق الإنزيم (أ) من خلايا كائن حى.
٣- غياب السيتوكرومات من الميتوكوندريا.
٤- تراكم حمض اللاكتيك فى العضلات.
٥- وضع قليل من الخميرة فى دورق به محلول سكرى وغلقه جيداً ثم تركه لعدة أيام.
٦- وصول الأكسجين بوفرة إلى الخلايا العضلية المصابة بالتعب العضلى.
٧- خلو الأنف من الشعيرات والمخاط.
٨- خلو القصبة الهوائية من الأهداب والحلقات الغضروفية الموجودة فى جدرها.
٩- زيادة سُمك جدر الحويصلات الهوائية.
١٠- وضع نبات نامى فى صندوق زجاجى مغطى خالى من الأكسجين وتركه لعدة أيام.
١١- عدم وضع قطعة قماش سوداء على الناقوس فى تجربة إثبات تنفس الأجزاء النباتية الخضراء.

س٥: أكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الآتية :

١- عملية دخول الأكسجين للكائن الحى مباشرة من الهواء الجوى وخروج ثانى أكسيد الكربون.
٢- عملية حيوية يقوم بها الكائن الحى لاستخراج الطاقة المختزنة فى الروابط الكيميائية لجزيئات الطعام.
٣- عملة الطاقة المخزنة فى الخلية.
٤- الجزئ غير العضى من سيتوبلازم الخلية ويحدث فيه انشطار الجلوكوز.
٥- مركب ينشأ من انحلال الجلوكوز والبروتينات والدهون ويدخل فى تفاعلات دورة كربس.
٦- مادة كيميائية تحمل مجموعة الأسيتيل إلى داخل دورة كربس.
٧- مركب يعمل كمستقبل للإلكترونات باتحاده بالهيدروجين أثناء دورة كربس.

٨- جزيئات تحمل الإلكترونات وتوجد فى الغشاء الداخلى للميتوكوندريا.
٩- عملية يتم فيها ارتباط ADP مع P لتكوين ATP.
١٠- عملية يتحول فيها حمض البيروفيك إلى كحول إيثيلى وثانى أكسيد الكربون فى الخميرة.
١١- تنفس لاهوائى ينتج من اختزال حمض البيروفيك إلى حمض لاكتيك.
١٢- مجرى غذائى تنفسى مشترك لكل من الغذاء والهواء.
١٣- أنبوب طويل يحتوى على حلقات غضروفية تجعله مفتوحاً باستمرار.
١٤- أكياس دقيقة تعتبر جدرها هى أسطح التنفس الفعلية بالرئتين.
١٥- تراكيب بالسيقان النباتية الخشبية توفر مدخلاً للهواء اللازم للتنفس.

س٦: أكتب العبارات الآتية بعد تصويب ما تحته خط :

١- لا تتطلب عملية التخمر وجود O_2 ولكنها تتم فى وجود CO_2.
٢- مرحلة انشطار الجلوكوز تحدث فى التنفس اللاهوائى فقط.
٣- الخطوة الأولى لأكسدة جزئ الجلوكوز هى نقل الإلكترون.
٤- تأكسد جزئ من الجلوكوز أثناء التنفس الهوائى ينتج ٢ جزئ ATP.
٥- فى دورة كربس الواحد ينتج ٣٨ جزئ ATP.
٦- تبدأ دورة كربس بتفاعل حمض الستريك مع حمض الأكسالوأسيتيك.
٧- احتراق جزئ الجلوكوز بصورة كاملة يستلزم أن تدور دورة كربس بمعدل دورة واحدة.
٨- يتكون حمض الستريك باتحاد أسيتيل كوإنزيم مع حمض البيروفيك.
٩- تأكسد المركبات الوسطية فى دورة كربس بإضافة الأكسجين.
١٠- تلعب السيتوكرومات دوراً مهماً فى انشطار الجلوكوز بالتنفس الخلوى الهوائى.
١١- يلزم التنفس الخلوى اللاهوائى وجود الكحول الإيثيلى.
١٢- تحتوى القصبة الهوائية على أهداب تجعلها مفتوحة دائماً.
١٣- يصل عدد الحويصلات الهوائية فى الرئة الواحدة نحو ٢٠٠ مليون حويصلة.
١٤- يفقد الإنسان يومياً ٢٥٠٠ سم^3 من الماء خلال الجهاز التنفسى.

س٧: تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١- تبدأ عملية التنفس الخلوى بجزئ: (جلوكوز – جليسرين – حمض أمينى – حمض دهنى)
٢- تنطلق الطاقة اللازمة للنشاط الخلوى عندما يتحول:
($ATP \longrightarrow ADP$ – $FADH_2 \longrightarrow FAD$ – $ADP \longrightarrow ATP$ – $NADH \longrightarrow NAD^+$)
٣- تحلل رابطة فوسفاتية واحدة من جزئ ATP يؤدى إلى تكون:
(ADP وانطلاق طاقة – ADP وعدم انطلاق طاقة – سكر الريبوز الخماسى – قاعدة الأدينين)
٤- تتم أكسدة الجلوكوز فى حالة التنفس الخلوى الهوائى من خلال: (اتحاد الجلوكوز بالأكسجين – فقد الجلوكوز للهيدروجين – اتحاد الجلوكوز بالهيدروجين – فقد الجلوكوز للإلكترونات)
٥- يتكون جزئ ATP من سكر خماسى الكربون وثلاث مجموعات فوسفات وقاعدة نيتروجينية هى:
(الأدينين – الجوانين – الثايمين - السيتوزين)

٦- تحدث عملية انشطار الجلوكوز فى التنفس الخلوى فى:
(النواة – الشبكة الإندوبلازمية – السيتوبلازم - الميتوكوندريا)

٧- أثناء عملية انشطار الجلوكوز يتكون الفركتوز ٦- فوسفات من:
(الجلوكوز مباشرة - الجلكوز ٦- فوسفات - الفركتوز١.٦- ثنائى فوسفات - الفوسفوجليسرالدهيد)

٨- يؤدى انشطار الجلوكوز إلى تكوين ٢ جزئ من:
(حمض البيروفيك - حمض اللاكتيك - الإيثانول - موافق الإنزيم (أ))

٩- عند انشطار ٤ جزيئات من الجلوكوز فإنها سوف تعطى ..... جزئ ATP. (٤ - ٨ - ١٢ - ١٦)

١٠- عند تحول حمض البيروفيك إلى مجموعة الأسيتيل تتحد مع مرافق الإنزيم (أ) (Co.A) فيحدث لـ NAD^+:
(اختزال - أكسدة - انشطار - تحلل)

١١- تدخل الأحماض الدهنية فى التنفس الخلوى على هيئة جزئ:
(أحادى الكربون - ثنائى الكربون - ثلاثى الكربون - رباعى الكربون)

١٢- عندما يتحول جزئ حمض البيروفيك إلى جزئ أسيتيل مرافق الإنزيم (أ) يتحرر: (جزئ ATP + جزئ CO_2 - ٢ جزئ ATP + جزئ CO_2 - ٢ جزئ NADH + جزئ CO_2 - جزئ NADH + جزئ CO_2)

١٣- فى أثناء دورة كربس، ينتج حمض الساكسينيك من حمض يحتوى على .... كربون. (٢ - ٤ - ٥ - ٦)

١٤- تبدأ دورة كربس باتحاد مجموعة الأستيل مع مركب رباعى الكربون لتكوين:
(حمض الستريك - حمض الخليك - أدينين - حمض الماليك)

١٥- تكون حمض الستريك ٦ مرات، يُعد دليلاً على أن عدد جزيئات الجلوكوز التى دخلت فى عملية التنفس الهوائى تساوى ..... جزئ. (١٢- ٦ - ٣ - ٢)

١٦- المستقبل النهائى للإلكترونات فى التنفس الخلوى هو: (O_2 - CO_2 - $FADH_2$ - NADH)

١٧- عدد مركبات NADH الناتجة من أكسدة جزئ جلوكوز واحد بالتنفس الهوائى: (٢ - ٤ - ٦ - ١٠)

١٨- كمية ATP الناتجة من أكسدة ٢ جزئ جلوكوز فى التنفس الهوائى داخل الميتوكوندريا:(٤ - ٣٨ - ٧٢ - ٧٦)

١٩- احتراق جزئ الجلوكوز بصورة كاملة يستلزم أن تدور دورة كربس بمعدل:
(مرة واحدة - مرتين - ثلاث مرات - أربع مرات)

٢٠- تأكسد جزئ واحد من الجلوكوز فى وجود O_2 فى عملية التنفس الهوائى ينتج عنها .... من ATP فى سيتوبلازم الخلية. (٣٨ جزئ - ٣٦ جزئ - جزيئان - جزئ واحد)

٢١- يطلق على استخدام الطاقة المنطلقة من التنفس الخلوى فى بناء جزيئات ATP عملية :
(نقل الإلكترون - انشطار الجلوكوز - التخمر - الفسفرة التأكسدية)

٢٢- الأكسجين النشط الذى يشكل جزءاً من نظام انتقال الإلكترون يدخل كذرة فى جزئ:
(الجلوكوز - الماء - ثانى أكسيد الكربون - حمض البيروفيك)

٢٣- تعمل سلسلة نقل الإلكترون على نقل الإلكترونات:
(من الجرانا إلى الستروما - من الطاقة الشمسية إلى الكلوروفيل - إلى الكاروتين - لانطلاق الطاقة)

٢٤- ينتج النبات الطاقة فى:
(الميتوكوندريا فقط - السيتوسول فقط - الكلوروبلاست - الميتوكوندريا والسيتوسول)

٢٥- توصف سلسلة نقل الإلكترون بأنها: (حاملات الجزيئات التى تتغير بتغير الإنزيمات - دورة الأكسدة الفوسفورية - نتائج من تفاعلات الاكسدة والاختزال - تفاعل طارد للحرارة)

٢٦- فى حالة غياب الأكسجين أو قلة كميته فإن مركب NADH الناتج من انشطار الجلوكوز يمنح إلكتروناته إلى:
(حمض البيروفيك - السيتوكرومات - حمض الستريك - حمض اللاكتيك)

٢٧- المادة التى لا تمد الخلية بالطاقة هى: (الدهون - البروتينات - الماء - الكربوهيدرات)



٢٨- تشير هذه المعادلة (جلوكوز $\xrightarrow{\text{إنزيم}}$ حمض لاكتيك + 2 ATP) إلى حدوث:
(تحلل مائى - تنفس لاهوائى - بناء ضوئى - تنفس هوائى)

٢٩- تحول جزئ الجلوكوز إلى جزيئين من حمض البيروفيك وتكون جزيئين ATP وجزيئين NADH يدل على حدوث: (تنفس هوائى - تنفس لاهوائى - دورة كربس - نقل الإلكترونات)

٣٠- يختزل حمض البيروفيك ليكون:
(PGAL - ثانى أكسيد الكربون والإيثانول - فركتوز ١-٦ - ثنائى الفوسفات - حمض الماليك)

٣١- عدد مركبات NADH الناتجة عن جزئ جلوكوز واحد بالتنفس اللاهوائى: (لا شئ - ٢- ٤- ١٠)

٣٢- ينطلق ٢ جزئ CO_2 نتيجة:
(انشطار الجلوكوز - تخمر حمض اللاكتيك - التخمر الكحولى - التحلل المائى للجليكوجين)

٣٣- عند وصول كمية غير كافية من الأكسجين إلى العضلات، يُختزل .... إلى حمض اللاكتيك.
(حمض البيروفيك - NADH - الكحول الإيثيلى - حمض الستريك)

٣٤- الكائن الحى الذى يحول حمض البيروفيك إلى كحول إيثيلى وثانى أكسيد الكربون هو:
(الأسبيروجيرا - اليوجلينا - الخميرة - الأميبا)

٣٥- يتطلب التنفس الخلوى اللاهوائى وجود:
(الأكسجين - ثانى أكسيد الكربون - إنزيمات معينة - كحول إيثيلى)

٣٦- تُكون خلايا العضلات التى تقوم بنشاط عنيف نسبة عالية من:
(حمض اللاكتيك - حمض البيروفيك - حمض الستريك - حمض الأسيتيك)

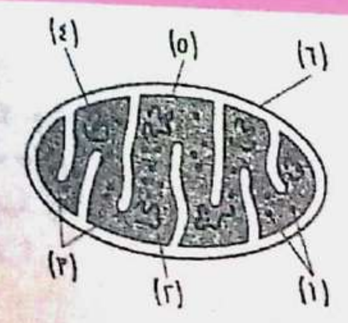
٣٧- القصبة الهوائية مبطنة من الداخل بـ: (حلقات غضروفية - غشاء مخاطى - أهداب - ضلوع)

٣٨- يزيد معدل التنفس أتوماتيكياً عندما: (يرتفع pH بالدم - تزيد نسبة ثانى أكسيد الكربون بالدم - تزيد حموضة الدم - تقل نسبة الهيموجلوبين فى كرات الدم)

٣٩- تحصل النباتات على أكسجين الهواء وتتخلص من CO_2 معتمدة على ظاهرة:
(الأسموزية - النفاذية الاختيارية - الانتشار - النقل النشط)

س٨: أدرس الأشكال التالية ثم أجب :

(١) فى الشكل المقابل :

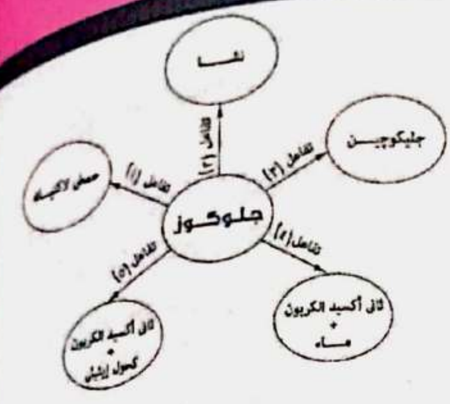
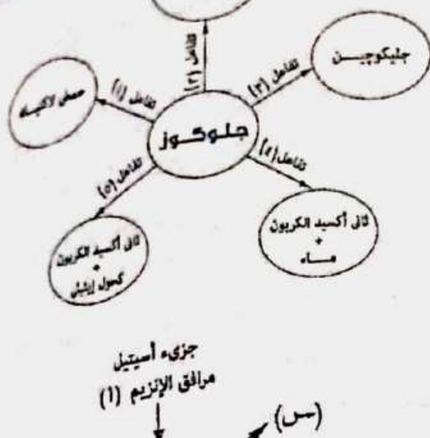


(أ) ما اسم هذا العضى ؟ وما أهميته ؟
(ب) أكتب البيانات من (١) : (٦).
(جـ) ما المركبات التى تعمل :
١- كحاملات للهيدروجين.
٢- كحاملات للطاقة.

(٢) فى الشكل المقابل :



(أ) أذكر نوعى المركبات الكربوهيدراتية المختزنة داخل الخلايا النباتية والحيوانية.
(ب) ما اسم العملية التى يتم فيها تحويل السكر سداسى الكربون إلى حمض البيروفيك ؟
(جـ) ماذا يحدث لأيونات الهيدروجين الناتجة ؟

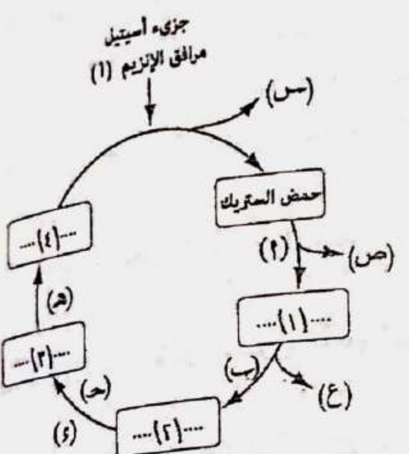



(٣) الشكل المقابل أى من التفاعلات من ١ :٥ تمثل:

(أ) تنفس هوائى. (ب) تغير يتم بداخل الكبد.

(جـ) تنفس لاهوائى فى العضلات. (د) تنفس لاهوائى فى الخميرة.

(هـ) تفاعل يُكون مادة عضوية بداخل النبات (فى الأجزاء المخزنة).



(٤) الشكل المقابل يوضح شكل تخطيطى لدورة كربس :

(أ) أكتب البيانات من (١) : (٤).

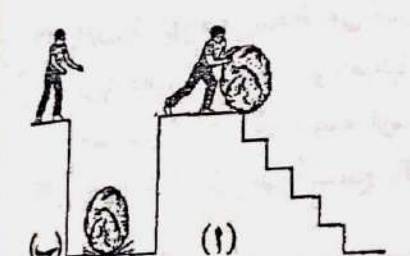
(ب) أذكر الحرف الدال على كل من العمليات الآتية :

١- خروج ثانى أكسيد الكربون. ٢- تحول NAD^+ إلى NADH.

٣- انفصال Co.A. ٤- تحول ADP إلى ATP.

٥- تحول FAD إلى $FADH_2$.

(جـ) كم عدد جزيئات ATP الناتجة من هذه الدورة ؟



(٥) فى الشكل المقابل :

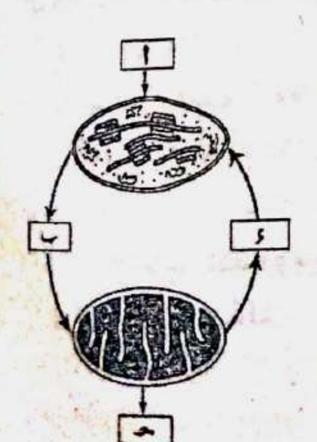
(أ) أى من الحالتين تمثل سلسلة نقل الإلكترون ؟

(ب) أكمل المعادلة التى أمامك :

$O_2 + ... + ...$ $2H_2O$

(جـ) فيم تستخدم الطاقة المنطلقة من هذه السلسلة ؟

(د) كم عدد جزيئات ATP التى تنتج من كل جزئ NADH ، $FADH_2$ ؟

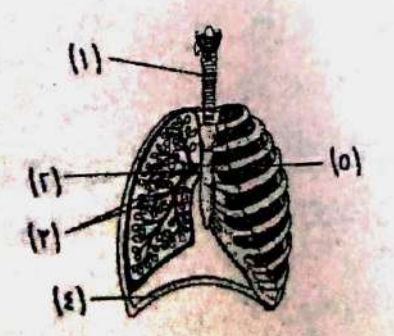


(٦) الشكل المقابل يوضح دورة البناء الضوئى والتنفس الخلوى :

(أ) ما الحرف الذى يمثل كل من النواتج التالية بالشكل ؟

١- ATP. ٢- $CO_2 + H_2O$ ٣- جلوكوز + O_2

(ب) حدد باختصار علاقة البناء الضوئى فى النبات بالتنفس الخلوى كما يوضحها الشكل ؟



(٧) فى الشكل المقابل :

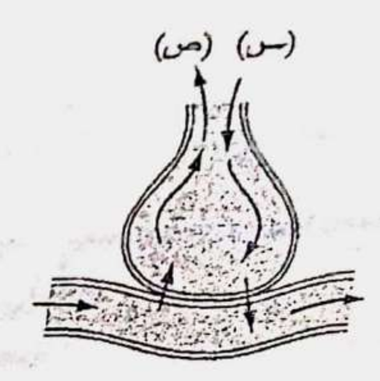
(أ) أكتب البيانات من (١) : (٥).

(ب) أذكر وظيفة التركيب رقم (١).

(٨) فى الشكل المقابل :

(أ) ما الغازان المشاران إليهما بالأحرف (س) ، (ص) ؟

(ب) ما الملائمة الوظيفية للحويصلات الهوائية ؟

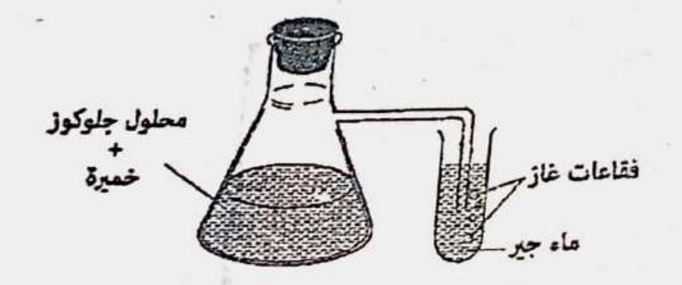


(٩) فى الشكل المقابل، تم ترك التجربة لمدة يومين :

(أ) ما اسم المادة التى يمكنك شمها بعد رفع السدادة ؟

(ب) ما اسم فقاعات الغاز المتصاعد ؟ ولماذا ؟

(جـ) ما نوع التنفس السائد ؟



امتحان (القاهرة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول — الأحياء — الزمن : ساعة ونصف

س١ : أ) اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١- تخمر جزئ الجلوكوز يؤدي إلى تكوين جزيئين من:

(أ) حمض بيروفيك. (ب) حمض لاكتيك. (ج) كحول. (د) CO-A

٢-........ من بروتينات البلازما وله دور أساسي في عملية تجلط الدم.

(أ)الجلوبيولين. (ب)الفيبرينوجين. (ج)الالبيومين. (د)الهيبارين.

٣- أي من الأنسجة التالية يوجد في ساق النبات ولا يوجد في الورقة:

(أ) الخشب. (ب) اللحاء. (ج) الكادميوم. (د) البشرة.

٤- الطبقة الطلائية الداخلية للفائفي تمتص.......... بواسطة البلعمة.

(أ) البروتين. (ب) النشأ. (ج) حبيبات الدهون. (د) الفيتامينات.

ب) اكتب المعادلة الكيميائية الدالة على كل عبارة مما يأتي:

١- التخمر الكحولي. ٢- أكسدة جزيء الجلوكوز.

٣- عملية البناء الضوئي لبكتريا الكبريت الخضراء الأرجوانية.

س٢: أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:

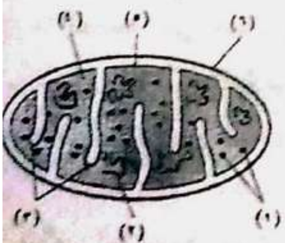
١- إنزيم يحلل البروتين إلى عديد الببتيد في وسط قلوي.

٢- الكائنات الحية التي تحصل على غذاؤها من أجسام الكائنات الميتة.

٣- حركة السيتوبلازم داخل الأنابيب الغربالية للحاء.

٤- العملية التي يتحد فيها ADP مع مجموعة فوسفات لتكوين ATP.

ب) في الشكل المقابل:



١- ما اسم هذا العضي؟ وما أهميته ؟

٢- اكتب البيانات من رقم (١) إلى رقم (٦).

٣- ما هو المركب الذي يستخدم كـــ...؟

أ) حامل الهيدروجين. ب) حامل للإلكترون.

س٣ : أ) أعد كتابة العبارات الآتية بعد تصويب ما تحته خط:

١- القصبة الهوائية تحتوي على أهداب تجعلها مفتوحة دائماً.

٢- تحاط البلاستيدة الخضراء بغشاء مزدوج سمكه ١٥ ميكرون.

٣- الآس الهيدروجيني (PH) داخل الأمعاء الدقيقة يساوي ٥.

٤- تعيش كرات الدم البيضاء حوالي ٤ أشهر.

ب) علل لما يأتي:

١- اتصال عملية البناء الضوئي بعملية التنفس في النبات.

٢- احتواء الجهاز الليمفاوي على العقد الليمفاوية.

٣- تمتاز حبيبات النشا داخل البلاستيدات الخضراء بأنها صغيرة الحجم.

س٤: أ) ماذا يحدث في كل من الحالات التالية....؟

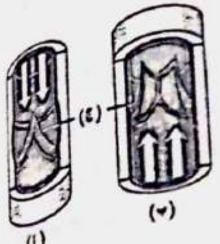
١- توقف خلايا المعدة عن إفراز حمض HCL.

٢- انخفاض درجة حرارة الأنابيب الغربالية.

٣- غياب خلايا الدم البيضاء من الدم.

٤- زيادة سمك جدر الشعيرات الدموية.

ب) باستخدام الشكل المقابل وضح:



١- أي من الشكلين (أ) أو (ب) يعبر عن المسار الطبيعي للدم؟

٢- ما وظيفة التركيب رقم (ج)؟

٣- من هو أول عالم اكتشف التركيب رقم (ج)؟

امتحان (القليوبية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول **الأحياء** **الزمن : ساعة ونصف**

س١: أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

١- وعاء دموي يتم من خلاله إعادة الليمف إلى الجهاز الدوري.

٢- طريقة يتم بها امتصاص قطيرات الدهن التي لم يتم تحليلها مائيًا.

٣- الجزء غير العضي من السيتوبلازم يتم فيه مرحلة انشطار الجلوكوز.

٤- عملية تكوين ATP عن طريق استخدام جزء من الطاقة الناتجة عن عودة الكلوروفيل إلى حالته الطبيعية.

ب) الرسم الذي أمامك يوضح تركيب جزء من الرئة :

١- اكتب البيانات (ب) ، (جـ).

٢- ما هو عدد التركيب (ب) في الرئة؟ وما وظيفته؟

٣- ما العملية التي تحدث بين ب ، جـ؟

جـ) قارن بين : التفاعلات الضوئية والتفاعلات اللا ضوئية، من حيث: (مكان حدوث كل منهما).

س٢: أ) أعد كتابة العبارات الآتية في ورقة إجابتك بعد تصويب ما تحته خط:

١- يتكون الكامبيوم من خلايا <u>كولنشيمية</u>.

٢- يتم امتصاص الماء وجزء من الأملاح بطانة الأمعاء الغليظة بمساعدة <u>الخملات</u> الموجودة بها.

٣- الوعاء الدموي الذي يحتوي على أعلى نسبة جلوكوز هو <u>الوريد الكلوي</u>.

٤- يتكون حمض الستريك باتحاد أسيتيل كو أنزيم مع <u>حمض البيروفيك</u>.

ب) علل لما يأتي:

١- تعمل الشعيرة الجذرية كجهاز إسموزي.

٢- دورة "كريس" لا تتطلب وجود أكسجين.

٣- يمكن تمييز صوتين مختلفين لدقات القلب بسماعة الطبيب.

س٣: أ) اختر الاجابة الصحيحة من بين القوسين فيما يأتي :

١- من العناصر التي يحتاجها النبات لتنشيط الانزيمات: (الفوسفور - الكلور - الكبريت - النيتروجين)

٢- تؤثر العصارة المعدية في الإنسان على: (النشا - الدهون - البروتينات - الفيتامينات)

٣- عدد جزيئات ATP الناتجة من تأكسد جزيئين من الجلوكوز في التنفس الهوائي داخل الميتوكوندريا هو:
(٧٦ - ٧٢ - ٣٨ - ٤)

٤- أي من العلاقات الناتجة يعبر عن تركيز المواد المذابة في المحلول والضغط الإسموزي:

ب) اذكر دور كل من :

١- حمض الهيدروكلوريك في المعدة.

٢- إنزيمات الببتيديز في هضم الغذاء.

٣- الماء في عملية البناء الضوئي.

جـ) وضح بالمعادلات فقط آلية تكوين الجلطة الدموية؟

س٤: أ) اكتب الرقم الدال على كل مما يأتي:

١- عدد ذرات الكربون في مركب PGAL.

٢- نسبة البروتينات في بلازما الدم.

٣- الوسط المناسب (PH) لعمل إنزيم التيالين.

٤- ضغط الدم عند انقباض البطينين.

ب) وضح بالرسم عليه البيانات:

١- قطاع طولي في اللحاء.

٢- العلاقة بين التنفس وعملية البناء الضوئي في النبات.

امتحان (الجيزة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول — الأحياء — الزمن : ساعة ونصف

س١: أ) اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي بين القوسين:

١- الأنزيمات الآتية تقوم بهضم السكريات الثنائية: (المالتيز - الأميليز - السكريز - اللاكتيز)

٢- الأملاح غير عضوية تمثل..........% من بلازما الدم. (١ - ٢ - ٣ - ٤)

٣- خلايا العضلات التي تقوم بنشاط عنيف تكون نسبة عالية من:
(حمض البيروفيك - حمض الستريك - حمض اللاكتيك - حمض الاستيك)

٤- أي من الأنسجة الآتية توجد في الساق ولا توجد في الورقة: (الخشب - اللحاء - البشرة - الكمبيوم)

ب) قارن بين كل من:

١- عملية البناء وعملية الهدم.

٢- الدم والليمف.

س٢: أ) اكتب المصطلح العلمي المناسب لكل ما يأتي بـ:

١- غشاء يحيط بالقلب يوفر له الحماية ويسهل حركته.

٢- حبيبات قرصية الشكل وتنتظم في عقود تمتد داخل البلاستيدة الخضراء.

٣- الجزء غير العضي من السيتوبلازم والذي يحدث فيه عملية انشطار الجلوكوز.

٤- عبور المركبات الغذائية المهضومة إلى الدم أو الليمف خلال خلايا المبطنة للفائفي في الأمعاء الدقيقة.

ب) ماذا يحدث في الحالات الآتية:

١- اختفاء السيتوكرومات من الميتوكوندريا.

٢- تعرضت شتلات إلى الشمس مدة طويلة بعد إزالتها من التربة ثم زراعتها مرة أخرى.

ج) وضح بالرسم فقط كامل بيانات النسيج المتوسط في الورقة.

س٣: أ) اذكر مكان وظيفة كل مما يأتي:

١- الأنابيب الغربالية. ٢- الحويصلات الهوائية.

ب) اكتب العبارات الآتية بعد تصويب ما تحته خط:

١- المركبات الوسطية في دورة كريبس تتأكسد بواسطة الأكسجين.

٢- عملية الهضم تحتاج إلى مواد بروتينية تعرف بالهرمونات.

٣- يُصدر القلب صوتًا حادًا وقصير أثناء انقباض الأذينين.

ج) وضح بالرسم فقط كامل بيانات دورة البناء الضوئي والتنفس الخلوي.

س٤: أ) استخرج الكلمة الشاذة فيما يأتي:

١- ثرومبين. ٢- الفيبرينوجين. ٣- ثرومبوبلاستين. ٤- الهيبارين.

٥- أملاح معدنية. ٦- الأحماض الدهنية. ٧- الأحماض الأمينية.

ب) علل لما يأتي:

١- المعدة لا تهضم نفسها.

٢- يتصل بالعقدة الجيب أذينية بالقلب عصبين.

٣- الشعيرة الجذرية عددها كبير وجدرها رقيق.

ج) ما المقصود بكل من:

١- ضغط الدم الطبيعي ١٢٠/٨٠مم زئبق. ٢- النقل النشط.

امتحان (المنوفية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول — الأحياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

١- تحتوي بلازما الدم على أملاح غير عضوية بنسبة: (١% - ٢% - ٣%)

٢- الصورة النشطة لإنزيم التربسينوجين هي: (انتروكينز - ببسين - تربسين)

٣- تحدث عملية انشطار الجلوكوز في التنفس الخلوي في: (السيتوسول - السنتروسوم - الريبوسوم)

٤- كل من الأنسجة التالية تحتوي على كلوروفيل عدا: (بشرة الورقة - الطبقة العمادية - الطبقة الاسفنجية)

ب) ماذا يحدث إذا:

١- لم يبطن وعاء الخشب باللجنين في النبات.

٢- لم تتجدد الصفائح الدموية في الدم.

س٢: أ) صوب ما تحته خط:

١- في سلسلة نقل الالكترونات يعطي كل جزء من NADH جزئين من ATP.

٢- لا يسمح لبعض الأيونات في الغشاء البلازمي بالمرور بخاصية النقل النشط حسب حاجة النبات.

٣- العقدة اللمفاوية عبارة عن ضفيرة متخصصة من الألياف العضلية مدفونة في جدار الأذين الأيمن.

٤- البريسيكل يوجد في مركز الساق ويتكون من خلايا برانيمية للتخزين.

ب) قارن بين: الطريق الدموي والطريق الليمفاوي للمواد الممتصة في كل خملة.

س٢: أ) اكتب المصطلح العلمي المناسب لكل ما يأتي به:

١- يوجد في البلاستيدات ويتركب من مادة بروتينية عديمة اللون.
٢- انزيم يحلل النشا والجليكوجين إلى سكر مالتوز ثنائي.
٣- أوعية تصل التفرعات الشريانية الدقيقة والتفرعات الوريدية الدقيقة.
٤- عملية تقوم بها عدة أنواع من البكتريا وتستخدم في صناعة الألبان.

ب) علل لما يأتي:

١- يفضل التنفس عن طريق الأنف.
٢- عمر الشعيرة الجذرية لا يتجاوز بضعة أيام أو أسابيع.
٣- لا يتجلط الدم داخل الأوعية الدموية.

س٤: أ) اذكر ما تعرفه عن :

١- الفسفرة الضوئية. ٢- الأنابيب الغربالية (تركيبها – وظيفتها).

ب) وضح بالشرح مع الرسم دورة البناء والتنفس الخلوي.

امتحان (الشرقية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول **الأحياء** **الزمن : ساعة ونصف**

س١: أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١- يمر الجلسرين والأحماض الدهنية في (الطريق الدموي – الطريق المائي – الطريق الليمفاوي) للمواد الممتصة في كل خملة.
٢- مستقبل الهيدروجين في التفاعلات الضوئية للبناء الضوئي هو : (FAD - NADP - NAD)
٣- خروج الماء من ساق نبات قطعت بالقرب من سطح التربة يسمى : (الإدماع– النتح – الإدماء)
٤- عندما يتحول NAD^+ إلى NADH يسمى ذلك عملية : (تخمر – اختزال – أكسدة)

ب) اذكر السبب العلمي لكل عبارة آتية :

١- يفرز اللفائفي الانتروكينيز وهو انزيم غير هاضم.
٢- يتواجد على جدر الأوعية الخشبية شرائط من اللجنين لها عدة أشكال.
٣- تنتشر الأيونات في بعض الأحيان من محلول التربة ذو التركيز المنخفض إلى داخل الخلية ذي التركيز المرتفع.

س٢: أ) اذكر النتائج :

١- الذي توصل إليها متلر بواسطة حشرة المن.
٢- التي توصل إليها ميلفن كالفن ومساعدوه للكشف عن طبيعة التفاعلات اللاضوئية.

ب) وضح بالرسم كامل البيانات :

١- مخطط للتنفس الا هوائي يوضح اختزال حمض البيروفيك.
٢- الدورة الكبدية البابية.

س٣: أ) اذكر المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

١- استخراج الطاقة المختزنة في الروابط الكيميائية لجزيئات الطعام التي يتناولها الكائن الحي خلال سلسلة من التفاعلات داخل الخلية.
٢- جزء غير عضي من السيتوبلازم يحدث فيه انشطار الجلوكوز.
٣- سائل يحتوي على جميع مكونات البلازما بالإضافة لعدد كبير من خلايا الدم البيضاء.
٤- صف واحد أو أكثر من الخلايا المرستيمية يتواجد بين اللحاء والخشب.

ب) استنتج ما يلي لكل عبارة آتية :

١- تنظيم معدل ضربات القلب حسب الحالة الجسمية أو النفسية.
٢- اتحاد الهيموجلوبين بثاني أكسيد الكربون.
٣- الأصباغ الأساسية بالبلاستيدة الخضراء.

س٤: أ) اذكر أوجه الاختلاف بين الأوردة والشرايين من حيث :

(سمك الجدار - وجود كل منهما - نوع الدم الذي يحمله - وجود صمامات)

ب) ما مكان ووظيفة :

١- العقدة الجيب أذنية. ٢- السيتوكرومات.

امتحان (البحيرة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول **الأحياء** **الزمن : ساعة ونصف**

س١: أ) أكمل ما يأتي :

١- الغذاء هو المادة الخام اللازمة لـ :......................
٢- يعمل آنزيم...................... على تنشيط أنزيم التربسينوجين.
٣- أنزيم اللاكتيز يحلل سكر اللاكتوز إلى..............................
٤- تعتبر العقدة.............................. هي المنظم لدقات القلب.
٥- يصب الوريد الكبدي محتوياته في الجزء العلوي من.................
٦- في سلسلة نقل الالكترونات يعطي كل جزيء NADH.................

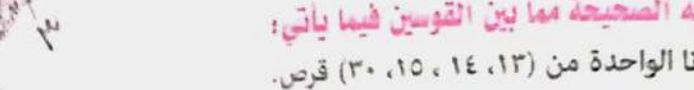
ب) ماذا يحدث عند :

١- اتحاد CO^2 مع الهيموجلوبين.
٢- تعرض الدم للهواء أو احتكاكه بسطح خشن. (صف ما يحدث)

س٢: أ) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الخطأ فيما يأتي:

١- مصدر الأكسجين المنطلق في عملية البناء الضوئي هو الماء. ( )
٢- توجد صمامات هلالية عند اتصال القلب بالشريان الرئوي والأورطي. ( )
٣- يبلغ حجم الصفيحة الدموية نصف حجم الكرية الحمراء. ( )
٤- تبدأ الدورة الدموية الرئوية من البطين الأيمن وتنتهي في الأذين الأيسر. ( )

ب) ١- اكتب البيانات من ١- ٩ في الشكل المقابل.



٢- لماذا توجد أهداب مبطنة للقصبة الهوائية تتحرك من أسفل إلى أعلى؟

٣- اذكر ما تعرفه عن التخمر الحمضي.

س٢: أ) اختر الاجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتي:

١- تتركب حبيبة الجرانا الواحدة من (١٣، ١٤، ١٥، ٣٠) قرص.

٢- يمر في الطريق الليمفاوي للمواد الممتصة:

(الماء والأملاح - السكريات الأحادية - الأحماض الأمينية - فيتامين K)

٣- تتكون الكريات الحمراء لدى الإنسان البالغ داخل: (نخاع العظام - الكبد والطحال - نخاع العظام والكبد والطحال- جميع الإجابات صحيحة)

٤- في مرحلة انشطار الجلوكوز وعند تحول الجلوكوز إلى جلوكوز (٦) فوسفات يتحول:

(ADP إلى ATP - $FADH_2$ إلى FAD - NADH إلى NAD^+ - ATP إلى ADP)

ب) اكتب نبذة عن:

١- مركب الفوسفوجليسرالدهيد.

٢- أهمية القشرة في الساق.

٣- العمل الذي قام به العالمان رابيدن وبور ١٩٤٥م.

س٤: أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي:

١- مرور أي مادة خلال غشاء الخلية عندما يلزمها طاقة.

٢- مجموعة من الانقباضات والانبساطات العضلية على طول القناة الهضمية وهي المسؤولة عن دفع الطعام بها وعجنه مع العصارات الهاضمة.

٣- عملية أكسدة المواد الغذائية الممتصة وخاصة السكريات لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء الجسم لوظائفه الحيوية.

٤- عملية تحرير الطاقة بتكسير روابط الكربون في المادة العضوية في غياب الأكسجين.

ب) علل لما يأتي:

١- أهمية عنصر الحديد في عملية البناء الضوئي.

٢- يندفع الماء لمسافة قصيرة خلال أوعية الخشب ثم يتوقف بعدها.

٣- تحدث دورة كربس وسلسلة نقل الإلكترونات داخل الميتوكوندريا.

امتحان (أسيوط) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٤١هـ (٢٠١٩/٢٠٢٠م)

الفصل الدراسي الأول — الأحياء — الزمن: ساعة ونصف

س١: أ) اختر الاجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١- النسيج المسؤول عن جعل ساق النبات قائمة ومرنة هو:

(الكمبيوم - الغلاف النشوي - اللحاء- البريسكيل)

٢- أي من المواد التالية لا تصل إلى الدم بصورة مباشرة:

(الأحماض الأمينية - الأحماض الدهنية - الجلوكوز- الفيتامينات الذائبة في الماء)

٣- انتقال الجزيئات ضد التدرج في التركيز يمثل خاصية:

(النقل النشط - التشرب- الأسموزية- الانتشار)

٤- يحفز إنزيم .... تحويل الفيبرينوجين إلى فيبرين أثناء تكوين الجلطة الدموية.
(الثرومبوبلاستين- الثرومبين- البروثرومبين- التربسين)

ب) ماذا يحدث في الحالات الآتية:

١- غياب مساعد إنزيم NADP من البلاستيدة الخضراء.
٢- إصابة الجسم بميكروب معين.
٣- تنفس أنواع من البكتيريا في نقص أو عدم وجود الأكسجين.

س٢: أ) صوب ما تحته خط:

١- يتحد مركب أستيل مرافق الأنزيم أ مع مركب ثلاثي الكربون لتكوين حمض الستريك.
٢- من الخلايا التي تنظم عمل الأنابيب الغربالية في نسيج اللحاء هي القصيبات.
٣- بكتريا الكبريت الأرجوانية والخضراء من الكائنات المحللة.
٤- البورانيوم نظير مشع أفاد في إثبات نقل المواد الكربوهيدراتية عن طريق اللحاء إلى أعلى وإلى أسفل.

ب) علل لما يأتي :

١- عدم رجوع الدم في الأوردة وإتجاهه دائمًا إلى القلب.
٢- وجود حلقات غضروفية وأهداب في القصبة الهوائية.
٣- لا يتم هضم النشأ داخل المعدة رعم وجود إنزيم التيالين.

س٣: أ) اكتب المصطلح العلمي :

١- حمض ينتج من التنفس اللا هوائي للعضلات ويسبب إجهادها.
٢- مادة بروتينية لها خصائص العوامل المساعدة تعمل على زيادة سرعة التفاعل الكيميائي.
٣- دورة دموية تبدأ من الأمعاء الدقيقة وتنتهي في الأذين الأيمن لنقل الغذاء المهضوم.
٤- إنثناءات تمتد من الجدار الداخلي للفائفي.

ب) قارن بين كلا من:

١- الببسين والتربسين من حيث درجة PH والمادة المنشطة.
٢- الوريد الرئوي والشريان الرئوي من حيث نوع الدم الذي ينقله واتجاهه.
٣- التنفس الهوائي والتنفس اللاهوائي من حيث كمية الطاقة المنطلقة.

س٤: أ) وضح ملاءمة التركيب للوظيفة في كل من:

١- الشعيرة الجذرية.
٢- الحويصلة الهوائية.
٣- كرات الدم الحمراء.

ب) وضح بالرسم فقط وكتابة البيانات:

١- شكل تخطيطي للبلاستيدة الخضراء.
٢- شكل تخطيطي لمكونات الدم (خلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية)

امتحان (القاهرة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول | **الأحياء** | **الزمن : ساعة ونصف**

س١ : اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس فيما يأتي :

١- إذا كان تركيز أيون الصوديوم Na^{+} في ماء البركة ١.٢ × ١٠^٣ أيون/لتر، يكون تركيزه داخل خلايا طحلب نيتلا........ أيون/لتر.

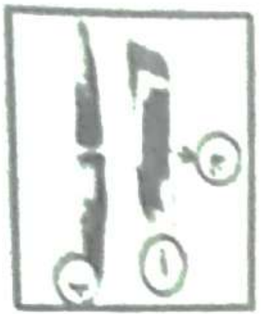
(١,٢١ × ١٠^٥ - ٠,٨ × ١٠^٤ - ٠,١٢ × ١٠^٦ - ٢,١ × ١٠^٣)

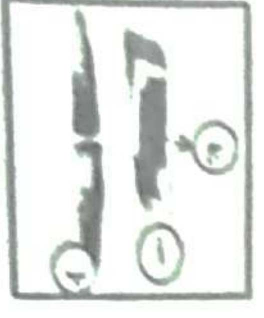
٢- يحتاج التنفس اللاهوائي إلى وجود : (أكسجين - CO_2 - انزيمات خاصة - كحول أيثيلي)

٣- أعلى معدل لارتفاع الماء داخل الأنابيب الشعرية الضيقة يكون............ سم. (٣٥٠ - ١٥٠ - ٣٥ - ١٥)

٤- الإنزيمات التالية تساهم في هضم السكريات التالية عدا : (الأميليز - المالتيز - السكريز - اللاكتيز)

ب) الشكل المقابل يوضح التركيب المسئول عن نقل الماء والأملاح في النبات :





١- اذكر أسماء التراكيب (أ) و (ب).

٢- ما هي وظيفة الجزء رقم (ج) ؟

٣- وضح خطوات تكوين الجزء (أ).

س٢ : أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي :

١- مركب ثنائي الكربون مسئول عن بداية دورة كريبس.

٢- غشاء يحيط بالقلب لحمايته.

٣- مادة بروتينية لها خصائص العامل المساعد.

٤- غياب بيكربونات الصوديوم من العصارة البنكرياسية.

ب) اذكر مكان ووظيفة كل من :

١- الحلقات الغضروفية. ٢- العقدة الجيب أذينية. ٣- الجرانا.

س٣ : أ) ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١- غياب المخاط والشعيرات من الأنف.

٢- إصابة الإنسان بعدة أنواع من الميكروبات.

٣- غياب البريسيكل من التركيب الداخلي للساق.

٤- غياب بيكربونات الصوديوم من العصارة البنكرياسية.

س٤ : أ) أعد كتابة العبارات الآتية بعد تصويب ما تحته خط :

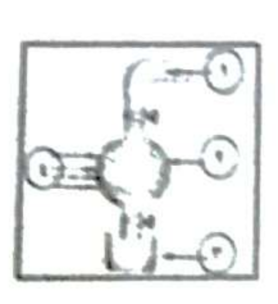
١- الأمعاء الغليظة تساعد في هضم كل المواد التي يتكون منها الطعام.

٢- خلال التنفس الهوائي ، ينتج جزئ الجلوكوز الواحد 2ATP.

٣- يتوقف التدفق الرجعي للدم داخل الأوردة بواسطة الأوعية الليمفاوية.

٤- الجدر الخلوية تتميز بخاصية النفاذية الاختيارية.

ب) من خلال الشكل المقابل :



١- اكتب ما تشير إليه الأرقام من (١) : (٤).

٢- ما هو المركب الناتج من خلال هذه التجربة بعد مرور (٢) ثانية ؟

امتحان (الجيزة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٢٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول　　　　الأحياء　　　　الزمن : ساعة ونصف

س١ : أ) أكمل ما يأتي :

١- يعتبر........ من أهم الأعضاء الليمفاوية للجسم.

٢- يعمل حمض......... على تحويل......... إلى..........

٣- تحدث تفاعلات سلسلة نقل الإلكترون في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا وذلك لأن........

ب) اذكر وظيفة كل من :

١- البريسيكل.　　　٢- الستروما.　　　٣- NAD^+.

جـ) وضح مع الرسم تركيب الميتوكوندريا.

س٢ : أ) يتحكم الكبد بطريقة غير مباشرة في هضم الدهون.

١- اذكر دور الكبد في ذلك.

٢- مادور العصارة البنكرياسية في هذا المجال.

ب) وضح مع الرسم مع كتابة البيانات الدورة الكبدية البابية في الإنسان.

جـ) اكتب ما تعرفه عن الدور الذي يقوم به :

١- حمض الستريك.　　　٢- CO.A {مرافق الإنزيم (أ) } في دورة كريبس.

س٣ : أ) علل لما يأتي :

١- أن خاصية التشرب لها أثر محدود في صعود العصارة في الساق إلا أن لها أهمية في نقل الماء.

٢- تعد جدر الحويصلات الهوائية الأسطح التنفسية الفعلية برئتي الإنسان.

٣- الضغط الجذري لا يفسر نقل الماء إلى قمم الأشجار العالية.

ب) ارسم مخطط يوضح التفاعلات الضوئية في عملية البناء الضوئي.

جـ) اكتب نبذة مختصرة عن وظائف الدم.

س٤ : أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

١- عملية يتم فيها اختزال حمض البيروفيك إلى كحول إثيلي ، CO_2 .

٢- صف واحد أو أكثر من الخلايا المرستيمية بين اللحاء والخشب.

٣- أنبوب طويل يحتوي على حلقات غضروفية تجعله مفتوح دائمًا.

٤- المركب الأول الثابت كيميائيا الناتج عن عملية البناء الضوئي.

ب) قارن بين كل من :

١- صوتي دقات القلب.

٢- النفاذية الاختيارية والنقل النشط.

٣- الشريان والوريد من حيث اتجاه الدم.

امتحان (الفيوم) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول الأحياء الزمن : ساعة ونصف

س١ : أ) اكتب المفهوم العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية :

١- عملية يتم فيها دفع الطعام من الفم إلى المرئ وتعتبر فعل منعكس منسق.

٢- خلايا نباتية مستطيلة تحتوي على خيوط سيتوبلازمية ليس بها أنوية لها دور في نقل الغذاء.

٣- هو المادة الخام والمصدر الذي يستمد من الكائن الحي الطاقة اللازمة لجميع العمليات الحيوية.

ب) أقرأ ثم أجب : لا بد من وجود قدر من الماء في الحويصلات الهوائية والذي يتبخر مع هواء الزفير.

١- اذكر أهمية وجود الماء في الحويصلات ومقدار ما يفقد جسم الإنسان يوميًا من الماء.

٢- وضح بالرسم فقط تركيب الجهاز التنفسي.

س٢ : أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١- خاصية........ هي تحرك الجزيئات من نقطة ذات تركيز عالٍ إلى نقطة ذات تركيز منخفض.

(التشرب - النفاذية - الانتشار - الأسموزية)

٢- في مدى عمر الإنسان العادي يدق القلب في المتوسط ...... دقة في الدقيقة.

(١٢٠ - ٨٠ - ٧٠ - ٦٠)

٣- كل جزئ NADH ينتج ...... جزء ATP في سلسلة نقل الإلكترون.

(١٢ - ٦ - ٣ - ٢)

ب) ماذا يحدث عند :

١- إصابة أوردة الساق ببعض التلف في الصمامات.

٢- وجود مساعد الأنزيم NADP بكمية غير كافية في نبات ما.

س٣ : أ) استخرج الكلمة الشاذة مع بيان السبب :

١- (السكريز - الأميلز - اللاكتيز - المالتيز)

٢- (السرمبوبلاستين - الثرمبين - الهيبارين - الفيبرين)

٣- (البيروفيك - اللاكتيك - PGAL - الساكسينك)

ب) في الشكل المرسوم أمامك :

جزئ جلوكوز
(١) خلية كبدية
(٢) نخاع ساق نبات
(٣) خميرة

١- اذكر التغير النهائي الذي يحدث لجزئ جلوكوز.

في كل حالة من الحالات (١ ، ٢ ، ٣).

٢- وضح بالرسم فقط الجهاز المستخدم في العملية رقم (٣).

س٤ : أ) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة :

١- الوريد الكلوى يحمل أكبر قدر من الجلوكوز عند تناول وجبة غذائية كبيرة. ( )

٢- تسمى دورة كربس بدورة حمض الستريك. ( )

٣- تسمى المادة الخلالية في البلاستيدة الخضراء بمادة الأساس. ( )

ب) ١- اشرح مع الرسم التوضيحي الدورة الكبدية البابية الدورة.

٢- اكتب المعادلة فقط التي تعبر عن الأكسجين هو المستقبل للإلكترون في أكسدة جزئ الكلوجوز.

امتحان (المنيا) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول **الأحياء** **الزمن : ساعة ونصف**

س١ : أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة مما يأتي :

١- غشاء رقيق يحيط بالقلب يسهل حركته.

٢- فتحة بين المريء والمعدة.

٣- مادة تنتج من اختزال حمض البيروفيك في العضلات التي تعاني من جهد عنيف.

٤- أغشية شبه منفذة كما أنها أغشية اختيارية النفاذية.

ب) ما المقصود بكل مما يأتي :

١- الانسياب السيتو بلازمي. ٢- الليمف. ٣- التنفس الخلوي.

س٢ : أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس فيما يأتي :

١- أحد النظائر يستخدم في الكشف عن التفاعلات اللاضوئية :

$(C^{12} - S^{32} - O^{18} - C^{14})$

٢- يتم نقل ثاني أكسيد الكربون الذي يترك الجسم بواسطة :

(البلازما - كرات الدم البيضاء - الهيموجلوبين)

٣- تتم أكسدة الجلوكوز في حالة التنفس الخلوي الهوائي من خلال :

(اتحاد الجلوكوز بالأكسجين - اتحاد الجلوكوز بالهيدروجين - فقد الجلوكوز للإلكترونات)

ب) اذكر الموقع والوظيفة لكل من :

١- العقدة الجيب أذينية. ٢- الكمبيوم.

س٣ : أ) اختر الشاذ فيما يأتي ثم اذكر ما يربط الباقي :

١- الليبيز - المالتيز - السكريز - اللاكتيز.

٢- الثرومبين - الفيبرينوجين - الثرومبوبلاستين - الهيبارين.

٣- حمض الستريك - حمض اللاكتيك - حمض الماليك - حمض الكيتوجلوكاريك.

ب) اشرح مع الرسم الدورة الكبدية البابية.

س٤ : أ) علل لما يأتي :

١- تنتقل أيونات الأملاح من محلول التربة إلى خلايا الجذر ضد التدرج في التركيز.

٢- لا ينجح نقل الشتلات من مكانها إلى الأرض الجديدة إذا تعرضت للشمس فترة طويلة.

٣- تحتوي جدر القصبة الهوائية على حلقات غضروفية.

ب) اشرح دور كل مما يأتي :

١- الأمعاء الدقيقة في هضم البروتينات. ٢- أهمية مادة الهيبارين.

امتحان (أسيوط) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)
الفصل الدراسي الأول
الأحياء
الزمن : ساعة ونصف

س١: أ) اختر الإجابة الصحيحة :

١- يتكون من سكر ATP خماسي وثلاث مجموعات فوسفات وقاعدة نيتروجينية هي:
(الادنين - الجوانين - الثايمين - السيتوزين)

٢- انتقال الجزيئات ضد التدرج في التركيز يمثل خاصية :
(التشرب - الاسموزية - النقل النشط - الانتشار)

٣- بروتينات بلازما الدم التي لها دور في تكوين الجلطة الدموية هي :
(الجلوبيولين - الفيبرنيوجين - الاليبومين - الهيبارين)

٤- النسيج المسئول عن جعل ساق النبات قائمة ومرنة هي :
(الكمبيوم - الغلاف النشوي - اللحاء - البريسيكل)

ب) ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١- عدم إفراز بيكربونات الصوديوم في العصارة البنكرياسية.
٢- إصابة الجسم بميكروب معين.
٣- وضع قليل من الخميرة في دورق به محلول سكري وغلقه جيدًا ثم تركه لعدة أيام.

س٢: أ) صوب ما تحته خط في العبارات الآتية :

١- يطلق على دورة كريبس دورة حمض البروفيك.
٢- يتم تحويل السكر الزائد عن حاجة الجسم إلى جليكوجين في البنكرياس.
٣- تثير العقد الاذنيية البطينية عضلات الأذين للانقباض.
٤- الخطوة الأولى لأكسدة جزئي الجلوكوز هي سلسلة نقل الإلكترون.

ب) علل لما يأتي :

١- لا تؤثر العصارة المعدية على الخلايا المبطنة للمعدة.
٢- عند استعمال سماعة الطبيب للكشف على المريض يسمع صوتين مختلفين لدقات قلب المريض.
٣- وجود حلقات غضروفية وأهداب في القصبة الهوائية.

س٣: أ) اكتب المصطلح العلمي :

١- طريقة يتم فيها امتصاص الخلايا قطيرات الدهن التي لم تتحلل مائيًا:
٢- عصارة تحتوي على إنزيمات تهضم جميع أنواع الغذاء نهائيًا.
٣- جسيمات صغيرة غير خلوية تنشأ في نخاع العظام ولها دور في تجلط الدم.
٤- حمض ينتج عن التنفس اللاهوائي في العضلات ويسبب إجهادها.

ب) قارن في جدول بين كلا من :

١- الطبقة العمادية والطبقة الأسفنجية من حيث (الوجود - الوصف).
٢- الوريد الرئوي والشريان الرئوي من حيث (نوع الدم الذي يحمله - اتجاه الدم المار فيه).
٣- التبادل الغازي والتنفس الخلوي من حيث (المقصود بكل منهما).

س٤ : أ) وضح ملاءمة التركيب للوظيفة في كل من :

(الحويصلة الهوائية - الخلية المرافقة - كرات الدم الحمراء)

ب) وضح بالرسم كامل البيانات تركيب البلاستيدة الخضراء . ولماذا يغلب عليها اللون الأخضر ؟ وما العنصر الداخل في تركيبه وله علاقة بامتصاص الضوء .

امتحان (الأقصر) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول **الأحياء** **الزمن : ساعة ونصف**

س١ : أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

١- قُطر الأنابيب الضيقة في الخاصية الشعرية يتراوح بين :

(٧ - ١٠ ميكرون ، ٠.٥ ميكرون ،٢.٢ مم)

٢- يعمل عنصر................ كمنشط للإنزيمات :

(الخارصين - الحديد - النيتروجين)

٣- في دورة كربس يمر حمض الستريك بثلاث مركبات وسطية أولها حمض :

(كيتو جلوتارك - أكسالو أستيك - ماليك)

٤- من الغُدد الملحَقة على القناة الهضمية : (المعدة - البنكرياس - المستقيم)

ب) قارن بين كل مما يلي :

١- الزانثوفيل والكاروتين. ٢- الخملات والخُميلات.

٣- قوة التماسك وقوة التلاصق.

س٢ : أ) اكتب المفهوم (المصطلح) العلمي لكل عبارة مما يلي :

١- شرائط ببطانة الوعاء الخشبي تأخذ أشكالًا منها الحلزوني والدائري. ( )

٢- عضو بالقناة الهضمية يمتد محاذيًا للعمود الفقري بطول ٢٥ سم. ( )

٣- تتابع من مرافقات الإنزيمات توجد في الغشاء الداخلي للميتوكندريا. ( )

٤- جُسيمات صغيرة غير خلوية تنشأ من نخاع العظام تتجدد بصورة مستمرة. ( )

ب) بالرسم وكتابة البيانات وضح :

١- تجربة لإثبات التخمر الكحولي. ٢- الدورة البابية.

س٣ : أ) صوب ما تحته خط فيما يأتي :

١- يتم تدفئة الأنف داخليًا نتيجة لوجود بطانة من <u>المخاط</u>.

٢- يعتمد حدوث التفاعل الكيميائي الذي يحفزه الإنزيم على شكل الإنزيم وتركيب <u>الخلية</u>.

٣- تساهم السيقان العشبية الخضراء في البناء الضوئي لاحتوائها على أنسجة <u>طلائية</u>.

٤- يصل قُطر الشُعيرة الدموية من <u>٥ - ٨ مم</u>.

ب) علل لما يأتي :

١- بطانة الشريان تتكون من صف واحد من خلايا طلائية تعلوها ألياف مرنة.

٢- للمركبين $NADH_2$ ، ATP أهمية للنبات في التفاعلات اللاضوئية.

٣- تعتبر جُدر الحويصلات الرئوية الرقيقة أسطح تنفسية فعلية.

س٤: أ) اذكر دور (أهمية) كلاً مما يلي :

١- خيوط البلازمودزما.
٢- مجموعة إنزيمات البيتديز.
٣- FAD.
٤- العالم بلا كمان.

ب) ماذا يحدث عند . . . مع التفسير :

١- دخول جزئ (أسيتيل مرافق الإنزيم أ) إلى دورة كربس.
٢- عدم وجود منطقة الاستطالة بالجذر.
٣- عدم وجود العُقد على مسافات معينة بطول الأوعية الليمفاوية.

امتحان (الإسكندرية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ(٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — الأحياء — الزمن : ساعة ونصف

س١ : أ) اكتب المصطلح العلمي :

١- إنزيم يحلل مائيًا الدهون إلى أحماض دهنية وجلسرين وذلك بعد تجزيئتها بالصفراء.
٢- مرور الماء خلال الغشاء شبه المنفذ من منطقة ذات تركيز عالي للماء إلى منطقة ذات تركيز منخفض للماء.
٣- ضفيرة متخصصة من ألياف عضلية مدفونة في جدار الأذين الأيمن من مكان اتصاله بالأوردة الكبيرة ويمكن اعتبارها منظم لدقات القلب.
٤- عضو في الجهاز التنفسي يطلق عليه صندوق الصوت.

ب) ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١- عدم وجود خيوط سيتوبلازمية بالأنابيب الغربالية.
٢- اختفاء الصفائح الدموية من الدم.
٣- إزالة الشعيرات الجذرية تمامًا من جذر نبات.

س٢ : أ) صوب ما تحته خط :

١- تنتقل الغازات في النباتات الراقية بخاصية <u>النقل النشط</u>.
٢- يفقد الإنسان يوميًا <u>٢٥٠٠</u> سم^3 من الماء خلال الرئتين (الجهاز التنفسي).
٣- <u>الأوكسي هيموجلوبين</u> هي مادة لونها أحمر قاتم ناتجة من اتحاد الهيموجلوبين مع ثاني أكسيد الكربون.
٤- <u>التخمر الحمضي</u> ينتج من اختزال حمض البيروفيك إلى كحول إيثيلي وينطلق ثاني أكسيد الكربون ويحدث في الخميرة.

ب) قارن بين كل من :

١- الفسفرة الضوئية والفسفرة التأكسدية.
٢- النخاع والأشعة النخاعية من حيث مكان وجودهما والوظيفة.

س٣ : أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١- أثناء التنفس الخلوي تحدث عملية............ للفسفوجليسر- الدهيد (PGAL) ليعطي جزئين من حمض البيروفيك : (أكسدة - اختزال - تعادل)
٢- يتحرر أثناء دورة كريبس ثلاثة جزيئات من : (ATP - NADH - CO_2)
٣- يوجد ببطانة الأمعاء الغليظة كثير من التحززات تساعد على : (طرد الفضلات - امتصاص الماء فقط - امتصاص الماء وجزء من الأملاح)
٤- النسيج المسئول عن تقوية الساق وجعلها قائمة ومرنة : (الكمبيوم - البريسيكل - اللحاء)

ب) علل لما يأتي :

١- يطلق على مركب $NADPH_2$ ، ATP مركبي طاقة تثبيتية.

٢- يحاط القلب بغشاء التامور.

٣- يحتوي الجهاز الليمفاوي على عقد ليمفاوية.

س٤ : أ) وضح ملائمة التركيب الوظيفي لكل من :

١- الحويصلة الهوائية. ٢- المريء.

ب) الشكل المقابل يوضح دورة البناء الضوئي والتنفس الخلوي :

١- ما الحرف الذي يمثل كل من النواتج التالية بالشكل :

١- ATP. ٢- $CO_2 + H_2O$. ٣- جلوكوز + O_2.

٢- حدد باختصار علاقة البناء الضوئي في النبات بالتنفس الخلوي كما يوضحها الشكل.

٣- ارسم شكل تخطيطي مكبر لرقم واحد مع كتابة البيانات.

امتحان (البحيرة) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول **الأحياء** **الزمن : ساعة ونصف**

س١ : أ) أكمل العبارات الآتية :

١- تعمل الخلايا المرافقة على تنظيم العمليات الحيوية للأنابيب الغربالية لأنها تحتوي على قدر كبير من................

٢- توجد صمامات........... عند اتصال القلب بالشريان الرئوي والأورطي.

٣- يسترجع جسم الإنسان الروتينات الموجودة في كريات الدم الحمراء القديمة عند تكسيرها ويستعملها في تكوين................

٤- يصل عدد الحويصلات الهوائية في الرئة الواحدة إلى نحو................

ب) ١- اكتب نبذة عن (الفسفرة الضوئية).

٢- لماذا لا يتجلط الدم داخل الأوعية الدموية ؟

س٢ : أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين فيما يأتي :

١- تتميز................ بخاصية النفاذية الاختيارية.

(الجدر الخلوية - الأغشية البلازمية - الدقائق الغروية)

٢- عنصر يدخل في تكوين بعض الإنزيمات المساعدة اللازمة لإتمام عملية البناء الضوئي :

(المغنسيوم - اليود - الحديد)

٣- لا يمكن تفسير صعود الماء في الأشجار العالية على أساس الضغط الجذري لأنه :

(لا يزيد عن ٢ ض جو - معدوماً في عاريات البذور - يتأثر بالعوامل الخارجية - جميع الإجابات صحيحة)

٤- الدم الذي يغذي الرأس والزراعين يترك القلب من : (البطين الأيمن - البطين الأيسر - الأذين الأيسر)

٥- عندما يتحول فراكتوز ٦ فوسفات إلى فراكتوز ١ - ٦ ثنائي الفوسفات :

(يتحول ADP إلى ATP - يتحول ATP إلى ADP - لا يحدث تحول بين ADP و ATP)

٦- تساهم السيقان العشبية الخضراء بقدر في عملية البناء الضوئي لأنها تحتوي على أنسجة :

(دهنية - اسكلرنشيمية - كولنشيمية)

ب) ماذا يحدث عند :

١- نقص العناصر الضرورية للنبات في التربة.

٢- غياب النقر من جدر أوعية الخشب.

س٣: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخطأ فيما يأتي:

١- لا توجد حاجة لأنسجة نقل متخصصة في النباتات البدائية. ( )

٢- القانون الجزيئي لكلوروفيل (أ) هو $C_{55}H_{55}O_5N_4MG$ ولونه أخضر مزرق. ( )

٣- جدار الوريد أكثر سمكًا من جدار الشريان وهو غير نابض. ( )

٤- يدل الرقم ١٢٠ مم زئبق على ضغط الدم عند انقباض الأذينين بينما الرقم ٨٠ مم زئبق يدل على ضغط الدم عند انبساط البطينين. ( )

٥- في دورة كربس عند تحول حمض الساكسينك إلى حمض الماليك يحدث فقد لذرة كربون ويتحول NAD^+ إلى NADH. ( )

٦- في سلسلة نقل الإلكترونات يعطي كل جزئ NADH جزيئين بينما يعطي جزئ $FADH_2$ ثلاث جزيئات ATP. ( )

امتحان (دمياط) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٢٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — الأحياء — الزمن : ساعة ونصف

س١: أ) صوب ما تحته خط :

١- المغذيات الكبرى يحتاج لها النبات بكميات غير قليلة وهي ثمانية عناصر.

٢- إنزيم الأميليز البنكرياسي يحلل النشا والجليكوجين إلى سكر الجلوكوز.

٣- تحتوي البلاستيدة الخضراء على ثلاثة أصباغ أساسية.

٤- الأسطوانة الوعائية تشغل حيزًا كبير في الأوراق.

ب) أولا : علل لما يأتي :

١- لماذا لا يتجلط الدم داخل الأوعية الدموية.

٢- يعتبر الأكسجين هو المستقبل الأخير في سلسلة نقل الإلكترون.

ثانيًا : وضح التخطيطي خطوات انشطار الجلوكوز.

س٢: أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :

١- يطلق على مرور أي مادة خلال غشاء الخلية عندما يلزمها طاقة كيميائية : (الانتشار - النقل النشط - النفاذية)

٢- أول من أوضح مصدر الأكسجين في عملية البناء الضوئي العالم : (بلا كمان - كالفن - فان نيل)

٣- يتأثر فعل الانزيم بـ : (درجة PH فقط - درجة الحرارة فقط - درجة الحرارة و PH)

٤- عندما يصاب الإنسان بالتهاب في الزائدة الدودية يظهر في دمه زيادة في عدد : (الصفائح الدموية - الكرات البيضاء - الكرات الحمراء)

ب) أولاً : قارن بين كلاً من :

١- البناء والهدم. ٢- الخشب واللحاء. من حيث الوظيفة فقط.

ثانيًا : وضح بالرسم العلاقة بين البناء الضوئي والتنفس الخلوي .

س٣ : أ) اذكر المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية :

١- تحرك الجزيئات أو الأيونات بالمنطقة ذات تركيز عالٍ إلى منطقة ذات تركيز منخفض.
٢- يوجد في مركز الساق ويتكون من خلايا بارانشيمية للتخزين.
٣- عملية يستفيد منها الجسم بالمواد الغذائية المهضومة والتي تم امتصاصها.
٤- عبور المركبات الغذائية المهضومة إلى الدم أو الليمف خلال الخلايا المبطنة للأمعاء الدقيقة.

ب) أولاً : يطلق على انشطار الجلوكوز في التنفس اللاهوائي بالتخمر.

فسر تلك العبارة موضحًا عملية التخمر ونتائجه .

ثانيًا : وضح بالرسم وعليه البيانات الدورة البابية .

س٤ : أ) ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (✗) أمام العبارة الخطأ فيما يأتي :

١- يمكن تقسيم الدورة الدموية للإنسان إلى ثلاثة مسارات رئيسية. (   )
٢- الدهون هي المواد الغذائية الوحيدة التي يؤثر عليها العصير المعدي. (   )
٣- عملية البناء الضوئي تنقسم إلى التفاعلات الضوئية والتفاعلات الإنزيمية. (   )
٤- النسيج المتوسط يقع بين البشرتين العليا والسفلى وتخترقه العروق. (   )

ب) ماذا يقصد بكلا من :

١- الفسفرة الضوئية. ٢- التخمر الحمضي. ٣- العقدة الجيب أذينية.

امتحان (المنوفية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول   الأحياء   الزمن : ساعة ونصف

س١ : أ) اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس :

١- عملية التخمر O_2 ولكنها تتم في وجود...... مجموعة :

(الهيدروكسيل - إنزيمات - ايونات هيدروجين)

٢-.... قادرة على التغلغل بين خلايا جدار الشعيرات الدموية :

(الصفائح الدموية - كرات الدم الحمراء - كرات الدم البيضاء)

٣- ينتشر الماء من التربة لخلايا البشرة ثم إلى خلايا القشرة حتى يصل إلى الأوعية الخشبية عن طريق :

(الإنتشار - الضغط الجذري - الخاصية الأسموزية)

٤- أوضح العالم.... أن مصدر O_2 المتصاعد من عملية البناء الضوئي هو الماء :

(بلاكمان - هانز كريبس - فان نيل)

ب) ماذا يحدث إذا :

١- لم يوجد غشاء بلازمي شبه منفذ لخلايا جدر النبات.
٢- لم توجد مادة الهيبارين في الدم.

س٢: أ) صوب ما تحته خط :

١- تصب محتويات الأوردة التي ترد من البنكرياس والطحال والمعدة في البطين الأيسر.
٢- الدهون هي المواد الغذائية الوحيدة التي يؤثر عليها العصير المعدي.
٣- البريكسيل تنقسم خلاياه لتعطي لحاء ثانوي للخارج وخشب ثانوي للداخل.
٤- عملية التمثيل الغذائي تتم بين هواء الحويصلة والدم المحيط بها في الشعيرات الدموية.

ب) قارن بين : الشرايين والأوردة من حيث :
(اتجاه الدم - مكان وجودها - نوع الدم الذي تنقله).

س٣: أ) اكتب المصطلح العلمي :

١- جزء غير عضي من السيتوبلازم يحدث فيه انشطار الجلوكوز.
٢- انزيم يعمل حمض HCL على تنشطيه.
٣- سائل ينقل الهرمونات والأنزيمات والمواد النيتروجينية الإخراجية.
٤- فتحات توجد بدون تغلظ في الجدر السليلوزية لأوعية الخشب.

ب) علل لما يأتي :

١- ينتج في عملية التنفس التنفس الهوائي ٣٨ جزئ ATP.
٢- تسمى دورة كربس بدورة حمض الستريك.
٣- يمكن تمييز صوت دقات القلب أحدهما غليظ وطويل والآخر حاد وقصير.

س٤: أ) ما المقصود بكل من :

١- الحركة الدودية للمريء.
٢- الفوسفور جليسرو الدهيد.

ب) وضح مع الرسم مخطط لخطوات انشطار الجلوكوز.

امتحان (الشرقية) الصف الثاني الثانوي لسنة ١٤٣٩/١٤٤٠هـ (٢٠١٨/٢٠١٩م)

الفصل الدراسي الأول — **الأحياء** — **الزمن : ساعة ونصف**

س١: أ) اكتب المصطلح العلمي الدال على الجمل الآتية :

١- وعاء دموي تصب فيه محتويات الطريق الليمفاوي.
٢- صوت ينشأ نتيجة غلق الصمامين بين الأذينين والبطينين.
٣- حمض ينتج عن التنفس اللاهوائي للعضلات ويسبب إجهادها.
٤- جزئ مسئول عن امتصاص الطاقة الضوئية في النبات.

ب) وضح دور كل من :

١- البنكرياس في هضم البروتين.
٢- الجهاز التنفسي في الإخراج.
٣- الصمامات في أوردة الأطراف القريبة من سطح الجلد.

س٢: أ) اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين :

١- أول مركب ينتج عن هضم الطعام في الفم:

(سكر الجلوكوز - سكر المالتوز - سكر الفركتوز)

٢- ضغط الدم يكون أعلى في :

(أوردة الذراع الأيسر - أوردة الذراع الأيمن - شرايين الذراع الأيمن)

٣- مادة تمنع تجلط الدم في الأوعية الدموية :

(الهيبارين - البروثرومبين - الثرومبين)

٤- يتخلص النبات من الناتج CO_2 عن التنفس بخاصية :

(الإنتشار - الضغط الأسموزي - النفاذية الاختيارية)

ب) ماذا يحدث في الحالات الآتية :

١- أثناء عملية بلع الطعام. ٢- غياب فيتامين K من جسم الإنسان.

٣- غياب الأهداب من جدر القصبة الهوائية.

س٣: أ) قارن بين : الفسفرة التأكسدية والفسفرة الضوئية.

ب) علل لما يأتي :

١- وجود عمود متصل من الماء داخل الوعاء الخشبي.

٢- تحدث تفاعلات دورة كريبس ونقل الإلكترون في داخل الميتوكوندريا.

٣- ضرورة اختلاط الدهون بالعصارة الصفراوية.

س٤: أ) اذكر وظيفة واحدة لكل من :

١- الإفرازات المخاطية الكثيفة للمعدة. ٢- شرائط اللجنين.

٣- الحلقات الغضروفية للقصبة الهوائية. ٤- إنزيم انتيروكينيز.

ب) وضح بالرسم كامل البيانات تركيب الميتوكوندريا .

فهرس....